

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

2024, Том 9, № 1 / 2024, Vol. 9, Iss. 1 <https://kostumologiya.ru/issue-1-2024.html>

URL статьи: <https://kostumologiya.ru/PDF/11TLKL124.pdf>

2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности (технические науки)

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Туханова, В. Ю. Исследование способов проектирования и презентации коллекций одежды в цифровой среде / В. Ю. Туханова, Е. Г. Андреева, А. Ж. Канкулов, В. А. Хуснутдинов // Костюмология. — 2024. — Т. 9. — № 1. —

URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/11TLKL124.pdf>

**For citation:**

Tukhanova V. Yu., Andreeva E. G., Kankulov A. Zh., Husnutdinov V. A. The research of the design methods and presentation of the fashion collections in digital. *Journal of Clothing Science*. 2024; 9(1): 11TLKL124. Available at:

<https://kostumologiya.ru/PDF/11TLKL124.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.)

УДК 687.01

**Туханова Валерия Юрьевна<sup>1</sup>**

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия

Старший преподаватель

Кандидат технических наук

E-mail: vtukhanova@hse.ru

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=960304](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=960304)

**Андреева Елена Георгиевна**

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

Профессор

Доктор технических наук, профессор

E-mail: elenwise@mail.ru

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=259825](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=259825)

**Канкулов Анзор Жамалович<sup>2</sup>**

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия

Старший преподаватель

E-mail: akankulov@hse.ru

**Хуснутдинов Вадим Аликович**

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия

E-mail: erafashionmag@mail.ru

## Исследование способов проектирования и презентации коллекций одежды в цифровой среде

**Аннотация.** В статье представлено исследование процессов проектирования и презентаций коллекций в цифровой среде. Рассмотрены особенности этапов проектирования изделий легкой промышленности с учетом внедрения инновационных технологий. Авторами представлен обзор актуального состояния развития цифровой моды в индустрии легкой промышленности. Интерес цифровой моды для швейной индустрии состоит в неограниченных возможностях выражения дизайнерами креативных идей, за счет широкого инструментария трехмерных программ, функционал которых позволяет разрабатывать и видоизменять

<sup>1</sup> <https://www.hse.ru/org/persons/401779958>

<sup>2</sup> <https://www.hse.ru/org/persons/135415335>

пропорции одежды, силуэты изделий, материалы, текстуры, цвета, принты, создавать авторские функционально-декоративные детали и фурнитуру. Цифровое пространство, объединяющее физическую, дополненную и виртуальную реальности, представляет собой прогрессивный виртуальный мир, в котором проектирование одежды происходит поэтапно, как в физическом мире, но с расширенными технологическими возможностями. Целью исследования является выявление современных высокотехнологичных способов представления коллекций одежды в виртуальном пространстве. Данное исследование является частью докторской диссертации. В статье представлены результаты работ по разработке цифрового видео показа, цифровой фотосъемки, цифровой одежды, реконструкции исторического костюма, разработке цифровых двойников. В статье обосновано, что современные исследования в области внедрения цифровых технологий в промышленное производство говорят о том, что следующим этапом развития станет прогрессивное внедрение нейросетей в процесс обработки цифровых образов для достижения максимальной степени реалистичности объекта. Перед наукой стоят глобальные задачи по разработке и развитию технологий искусственного интеллекта и на всех этапах проектирования и производства изделий легкой промышленности.

**Ключевые слова:** цифровая одежда; мода; цифровой показ; цифровой двойник; дополненная реальность; технология; нейросети

### Введение

Понятие цифровой моды для индустрии в России относительно новое. Технологии начали свое стремительное развитие в период пандемии, когда модные бренды и дизайнеры были ограничены в способах презентации коллекций широкому кругу потребителей и начали представлять свои коллекции в digital-формате. Изначально, цифровая мода была востребована в игровой среде и воспринималась как средство развлечения, но постепенно стала полноценным сегментом бизнеса [1].

Игровые платформы в метавселенной являются неотъемлемой частью повседневной цифровой жизни молодого поколения, т.к. они предлагают интерактивный способ виртуального общения. Многие компании, такие как Gucci, Nike, Vans, Puma, Givenchy используют игровую платформу Roblox для расширения своего цифрового присутствия, предоставления уникального опыта своей аудитории, продвижения своего бренда, охвата новой аудитории и повышения лояльности клиентов.<sup>3</sup> Итальянский модный дом Gucci запустил собственный виртуальный город под названием Gucci Town, где можно посетить Gucci Shop, в котором представлены цифровые товары бренда, включая архивную сумку Gucci Blondie. На платформе также есть технология, позволяющая примерять в метавселенной многослойные реалистичные 3D-образы.

Цифровая мода позволяет снизить экологическое воздействие на окружающую среду посредством сокращения количества реальных вещей, которые молодое поколение приобретает с целью единоразовой фотосессии для социальных сетей. Исследование компании Ericsson показало, что час работы над цифровым изделием равен 0,078 кг CO<sub>2</sub>. Среднее время разработки одной единицы цифровой одежды — 4 часа. Выбросы от её создания будут равны примерно 0,312 кг на одну вещь, в то время как от производства пары физических кроссовок они могут составлять около 10 кг.

<sup>3</sup> Игровые платформы Roblox [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://vc.ru/s/1146933-metavselennye/461888-brendy-v-roblox> (дата обращения 26.03.2024).

Интерес цифровой моды для швейной индустрии состоит в неограниченных возможностях выражения дизайнерами креативных идей, за счет широкого инструментария трехмерных программ, функционал которых позволяет разрабатывать и видоизменять материалы, текстуры, цвета, принты, создавать авторские функционально-декоративные детали и фурнитуру [2; 3]. Для конструктора возможность интерактивного моделирования и внесение изменений в лекала с одновременной виртуальной примеркой и корректировкой посадки изделия значительно снижает время изготовления изделия и его материалоемкость [4; 5].

Цифровое пространство, объединяющее физическую, дополненную и виртуальную реальности — это прогрессивный виртуальный мир, в котором проектирование одежды происходит поэтапно, как в физическом мире, но с расширенными технологическими возможностями.

### Исследование проблемы и постановка задачи

Новое направление инноваций предъявляет к digital-дизайнерам и digital-проектировщикам дополнительные профессиональные компетенции. Помимо знаний о приемах формообразования, конструктивном моделировании, технологии соединения деталей одежды, основ материаловедения и конфекционирования, специалисту необходимы знания в области создания трехмерной графики и анимации [6]. Не вызывает сомнений, что в части конструктивного моделирования, внесения корректировок в лекала и проведение виртуальных примерок 3D технологии значительно снижают материалоемкость и время изготовления моделей, но в части обработки фото и видео для финальной версии цифрового образа необходим многочасовой рендеринг, что требует дополнительных расчетов времени емкости инноваций [7]. Анализ особенностей этапов проектирования изделий легкой промышленности в цифровой среде представлен в таблице 1.

Таблица 1

### Анализ особенностей этапов проектирования изделий легкой промышленности в цифровой среде

Этапы проектирования	Особенности проектирования в цифровой среде
1 Задание на проектирование	1. Цифровой двойник изделия. 2. Виртуальная примерочная. 3. Цифровые двойники материалов.
2 Предпроектные исследования	1. Анализ сегментирования рынка на основе статических и динамических характеристик портрета потребителя: географический, социально-демографический; психографический, образовательный, гендерно-возрастной, поведенческий, временной, технический. 2. Анализ статус позиционирования товара на рынке: потребительские свойства товара; ДНК бренда; комплексное позиционирование: маркетинговые сообщения. 3. Анализ: SEO-оптимизации; контент-анализ; трафик; онлайн-эксперимент; А/В-тестирование; пробная рекламная компания; посадочная страница; персонализация профиля клиента интернет-магазина; таргетинг в социальных медиа. 4. Анализ цифровой тени потребителя в интернет-пространстве: сбор прямых ответов клиентов на товары; Eye Tracking — установление зон визуальных материалов, на которых фиксируется взгляд потребителя.
3 Техническое задание	1. Трехмерная модель изделия в статике. 2. Виртуальная примерочная. 3. Цифровые двойники материалов.
4 Техническое предложение	1. Трехмерная модель изделия в статике. 2. Свойства, описывающие физический объект. 3. Интегрированное мультифизическое и многомасштабное окружение для работы с цифровыми двойниками.

	Этапы проектирования	Особенности проектирования в цифровой среде
5	Эскизный проект	1. Разработка и уточнение конструкции трехмерной модели изделия в статике. 2. Разработка и уточнение конструкции трехмерной модели в динамике. 3. Устранение дефектов посадки при анимации объекта. 4. Разработка креативной концепции презентации коллекции: — изображение фона примерочной; — изменение положения и размеров элементов аксессуаров и фона интерьера; — управление элементами и комбинациями вариантов; — разработка сет-дизайна презентации коллекции; — разработка предметного стайлинга.
6	Технический проект	1. Оформление трехмерной модели аватара в одежде 2. Оформление 3D-анимации 3. Рендеринг фото и видео-показа коллекции одежды
7	Рабочая документация	1. Цифровой пакет конструкторско-технологической документации. 2. Цифровая фотосессия. 3. Цифровой видео-показ. 4. Цифровая одежда (с NFT/без NFT).
8	Готовый проект	Файлы цифровых объектов/NFT.

*Разработано автором*

Цель: исследование и анализ процессов проектирования и презентации цифровой одежды.

### Методы и материалы

В процессе исследования применены: текстовая информация о проблеме из междисциплинарных научных исследований, теория системного анализа, информационное и текстовое моделирование, анализ и синтез проектной информации, системный анализ конструкций, прикладная теория проектирования, численное, имитационное, статистическое и трехмерное компьютерное моделирование.

Результаты исследований были получены с помощью пакета программ программного обеспечения для создания трёхмерной графики и анимации CLO3D, Blender, Cinema 4D.

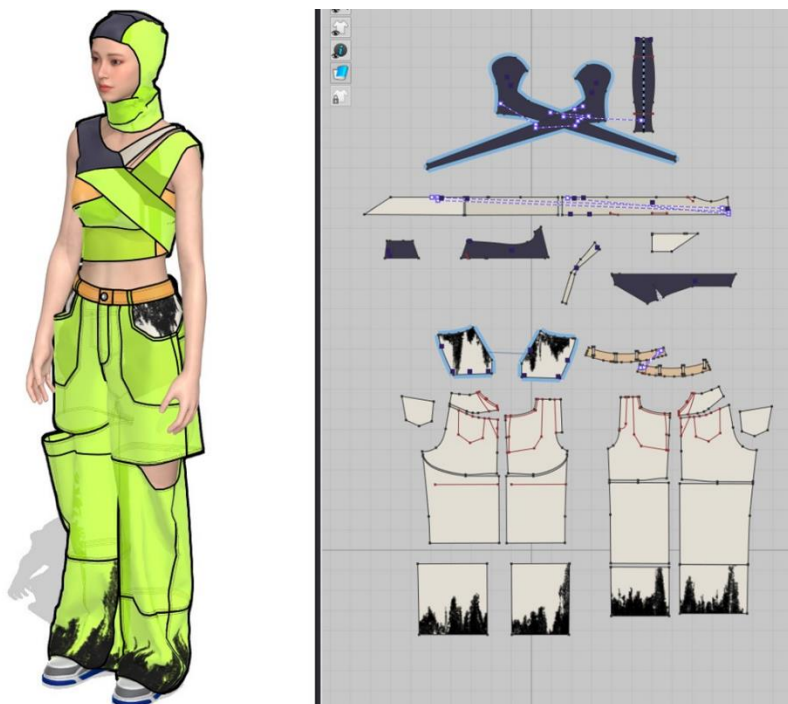
### Результаты исследования

В НИУ ВШЭ на факультете креативных индустрий был реализован ряд проектов, связанных с цифровой модой.

#### 1. Цифровой показ

Переход в цифровую среду является прогрессом для всех видов искусств и открывает новые возможности для индустрии моды. Внедрение цифровых технологий позволяют дизайнерам одежды презентовать коллекции не зависимо от местоположения и изготовления физических образцов. Одной из цифровых платформ, которую на данный момент в мире используют производители одежды при проектировании коллекции, являются программы 3D проектирования, где представлен ряд технических возможностей, которые можно применять для реализации дизайна одежды: провести нетворкинг по обсуждению концепции будущей виртуальной коллекции; создать единую стилистику образов за счет подбора моделей одежды, текстур, художественных приемов и общего виртуального пространства; разработать конструктивно-технологические особенности конструкций изделий, рендеринг созданных моделей с разных ракурсов для получения большего количества видеоматериала для финальной

стадии работы; монтаж единого видео показа. Стоит отметить, что для достижения максимальной степени реалистичности цифрового показа, необходим многочасовой рендер кадров. Этапы работ представлены на рисунках 1, 2.



*Рисунок 1. Пример разработки конструкции изделия и проведение виртуальной примерки (автор рисунка — магистр НИУ ВШЭ Кутузова С.)*



*Рисунок 2. Пример разработки текстуры принта и функционально-декоративных деталей (автор рисунка — магистр НИУ ВШЭ Кутузова С.)*

## **2. Цифровая фотосъемка**

Инновационным методом дизайна являются 3D технологии, позволяющие создать цифровой образ будущего изделия без изготовления физических образцов. Использование технологий позволяет свободу мысли и творчества для создания уникальных, высокохудожественных продуктов в сфере искусства [8–10]. Креативная сторона дизайна

реализуется без физических и материальных ограничений. Дизайнер может выбрать или разработать уникальную локацию в виде фона съемки, цветотип модели, особенности внешнего вида, текстуру материалов и т. д. Примеры фотосъемок изделий, существующих только в цифровой среде, представлены на рисунках 3, 4.



*Рисунок 3. Примеры фотосъемок изделий, разработанных исключительно в цифровой среде (рисунок автора)*



*Рисунок 4. Пример фотосъемок изделий, разработанных исключительно в цифровой среде (рисунок автора)*

### 3. Цифровая одежда (NFT / без NFT)

Автором были разработаны модели для первой цифровой коллекции Befree Denim Punk в дополненной реальности. Это мини-капсула футуристических цифровых образов, которые можно бесплатно примерить в AR-приложении Snap. Дополненная реальность дает возможность создавать вещи, сложные по формообразованию и материалоемкости.<sup>4</sup> Цифровая мода решает важную экологическую задачу сокращения количества реальных вещей, которые современное поколение приобретает для единоразовой фотосессии в соцсетях. Применение невзаимозаменяемого токена NFT дает возможность монетизировать талант дизайнера. Цифровой актив позволяет закрепить за собой авторское право, привлекает инвесторов и коллекционеров.

Примеры цифровой одежды представлены на рисунках 5, 6.



*Рисунок 5. Модель, сгенерированная искусственным интеллектом (рисунок автора)*

<sup>4</sup> Discover a world of new possibilities — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.ericsson.com/en/6g/internet-of-senses> (дата обращения 26.03.2024).

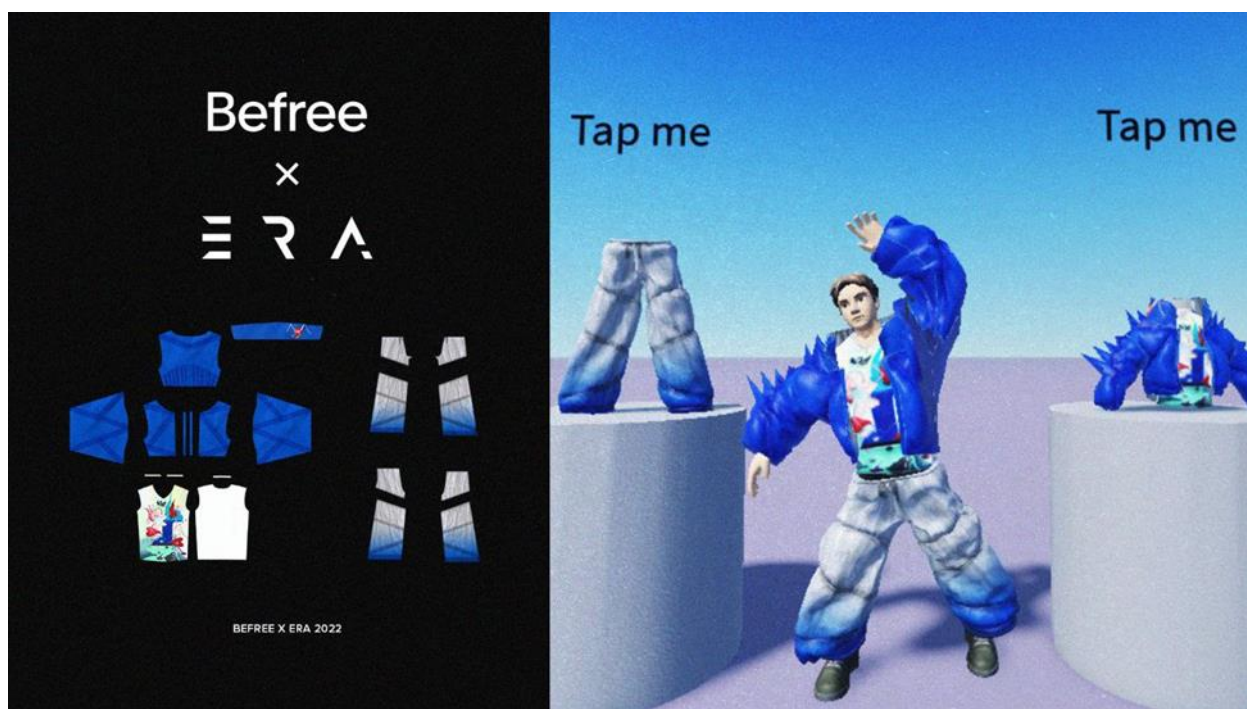


Рисунок 6. Примеры цифровой коллекции одежды Befree Denim Punk (рисунок автора)

#### 4. Реконструирование исторического костюма в цифровой среде

Перенос традиционных технологий изготовления на цифровую одежду и создание 3D реконструкций исторической одежды и аксессуаров, реализует возможность ознакомления широкого круга потребителей и ценителей искусства с различными видами техник создания костюма. Автором были разработаны цифровые образы, представленные на интерактивной



выставке советской моды «Красота требует 2.0. История советской моды», прошедшей в Санкт-Петербурге. Компьютерная реконструкция одежды, позволяющая восстанавливать изделия в виртуальной реальности, значительно расширяет возможности экспонирования одежды за счет цифровых технологий и дарит интерактивный опыт в дополненной реальности. Выставка включала для себя экспонаты для виртуальной примерки, которые с помощью камеры смартфона, QR кода и приложения Snapchat возможно примерить на себя культовые образы эпохи (рис. 7, 8).



Рисунок 7. Пример алгоритма виртуальной примерки образа эпохи в дополненной реальности (рисунок автора)



Рисунок 8. пример цифровой реконструкции исторического костюма (рисунок автора)

### 5. Цифровой двойник

Одним из способов презентации одежды в цифровой среде является воспроизведение реальных физических объектов в виртуальной реальности. Авторами была разработана

технология, заключающаяся в сканировании готовой одежды с помощью 3D сканера Texel с целью получения копии объекта в цифровой среде. Данный метод позволяет получать цифровые двойники изделий легкой промышленности с дальнейшей интеграцией в виртуальную среду для презентации широкому кругу потребителей. Примеры сопоставления разработки модели в программе CLO3D и цифрового двойника модели представлены на рисунках 9.



*Рисунок 9. Примеры сопоставления разработки модели в программе CLO3D и цифрового двойника модели представлены (автор — бакалавр НИУ ВШЭ Ряполова Д.)*

### Заключение

В статье представлено исследование способов проектирования и презентаций коллекций одежды, таких как цифровой показ, цифровая фотосъемка, цифровая одежда, реконструкция исторического костюма в цифровой среде, разработка цифрового двойника. Инновационное проектирование в индустрии моды заключается в разработке цифровых объектов изделий легкой промышленности, предназначенных для дальнейшей работы в виртуальной реальности, зачастую связанных с другими сферами жизни человека и общества. Дальнейшее развитие будет заключаться во внедрении и распространении нейросетевых технологий обработки изображений и видео для достижения максимальной степени реалистичности цифровых моделей.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Changshun Li, Chen Peng, Li Yao, Qiming Fu, Yu Dai, Junyan Yang. Clothes retrieval based on ResNet and cluster triplet loss // Textiles Research Journal. — 2023. Vol. 93(9-10). — p. 2421–2431.
2. Jae-Min Sohn, Sojung Lee, Dong-Eun Kim. An exploratory study of fit and size issues with mass customized men's jackets using 3D body scan and virtual try-on technology // Textiles Research Journal. — 2020. Vol. 90(17-18), p. 1906–1930.
3. Андреева, Е.Г. Методология оценки качества проектных решений одежды в виртуальной трехмерной среде / Е.Г. Андреева, И.А. Петросова. — Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Московский государственный университет дизайна и технологии", 2015. — 131 с.
4. Гусева, М.А. О перспективах цифровой моды для полных женщин / М.А. Гусева, А.С. Шаршова, Е.Г. Андреева // Костюмология. — 2023. — Т. 8. — № 2.
5. Moody W., Kinderman P., Sinha P. An exploratory study: Relationships between trying on clothing, mood, emotion, personality and clothing preference // Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal. — 2010, Vol. 14, Is. 1. — P. 161–179.
6. Simonyan K. and Zisserman A. Very deep convolutional networks for large-scale image recognition. International conference on learning representations. 14–16 April, 2014. Banff, Canada. 2015, p.1–14.
7. Zhou Z., Liu M., Deng W., et al. Clothing image classification algorithm based on convolutional neural network and optimized regularized extreme learning machine. Text Res J 2022; 92: 23–24.
8. Xianqiang Sun, Yuan Xue, Yuexing Liu, Liqiang Wang, Lixia Liu. A neural network algorithm and its prediction model towards the full color phase mixing process of colored fibers // Textiles Research Journal. — 2023, Vol. 93(11–12), p. 2449–246.
9. Малявко, Л.Н. Цифровые технологии в индустрии моды-будущее, которое уже началось / Л.Н. Малявко // Вопросы науки. — 2022. — № 1. — С. 7–9. — EDN YPPBBS.
10. Хмелевская, А.Г. Аксиологические аспекты цифровой моды / А.Г. Хмелевская // Международный научно-исследовательский журнал. — 2022. — № 11(125). — DOI 10.23670/IRJ.2022.125.13. — EDN HAJENT.

**Tukhanova Valeriia Yur'evna**

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia  
E-mail: vtukhanova@hse.ru  
RSCI: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=960304](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=960304)

**Andreeva Elena Georgievna**

Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia  
E-mail: elenwise@mail.ru  
RSCI: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=259825](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=259825)

**Kankulov Anzor Zhamalovich**

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia  
E-mail: akankulov@hse.ru

**Husnutdinov Vadim Alikovich**

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia  
E-mail: erafashionmag@mail.ru

## **The research of the design methods and presentation of the fashion collections in digital**

**Abstract.** The article presents a study of the design processes and presentations of collections in the digital environment. The features of the design stages of light industry products are considered, taking into account the introduction of innovative technologies. The authors provide an overview of the current state of development of digital fashion in the light industry. The interest of digital fashion for the clothing industry lies in the unlimited possibilities for designers to express creative ideas, due to a wide range of three-dimensional programs, the functionality of which allows to develop and modify clothing proportions, product silhouettes, materials, textures, colors, prints, create original functional and decorative details and accessories. The digital space, combining physical, augmented and virtual reality, represents a progressive virtual world, where fashion design occurs in stages, as in the physical world, but with expanded technological capabilities. The goal of the study is to identify modern high-tech ways of presenting clothing collections in virtual space. This research is a part of the doctoral thesis. The article presents the results of work on the development of digital fashion show, digital photography, digital clothing, reconstruction of historical costume, and development of digital doubles. The authors say, that the next stage of development will be the progressive introduction of neural networks into the process of processing digital images to achieve the maximum degree of object realism. Science faces global goals in the creation and development of artificial intelligence technologies and at all stages of the design and production of light industry products.

**Keywords:** digital clothing; fashion; digital fashion show; digital twin; augmented reality; technology; neural networks