

очерчено тонкой кистью с плавными линиями, рисунок одежды написан толстой кистью сильным и решительным мазком, например, железные царапины и серебряные крючки, а шлейф халата написан «быстрой кистью», колористическое решение простое, легкое и элегантное, а техника исполнения яркая и разнообразная. Каждый из нарисованных персонажей совершенен, ярк и интригующ. За Восемью Бессмертными изображены скалы, как бы отражающие дух династии

Южной Сун. Метод живописи, кажущийся прочным и мощным, построен на использовании перспективы: дополнительные пейзажи, на которых изображены старые деревья со сплетенными ветвями, композиции с засохшими листьями бамбука, которые дополняют картину и создают характерную атмосферу, которую хочет создать художник

3. Цинмин – праздник чистоты и ясности.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Ван Шисян Исследование мебели эпохи Мин [М]. Пекин: Книжный магазин «Жизнь – чтение – Синьчжи саньянь», 2008.08. 王世襄编著. 明式家具研究 [M]. 北京: 生活·读书·新知三联书店, 2008.08.
2. Ту Лонг «Искусство жить: Као Пань Юй Ши (Отрывочные замечания по обустройству жилища ученого на пенсии). – Цзинань, 1995. (明) 考槃余事屠隆撰. 考槃余事四卷 [M]. 济南: 齐鲁书社, 1995.09.
3. Ши Нинчжан. Антология сохранения и реставрации культурных реликвий в Запретном городе [М]. Пекин: Forbidden City Press, 2021.06. 史宁昌. 故宫文物保护修复文集 [M]. 北京: 故宫出版社, 2021.06.
4. <https://rg.ru/2018/04/18/reg-cfo/v-muzeiah-moskovskogo-kremlia-otkroetsia-vystavka-dinastii-min.html> (дата обращения: 21.08.2024)
5. <https://www.theartnewspaper.ru/posts/5545/> (дата обращения: 21.08.2024)

Maria Preobrazhenskaya

Candidate of Technical Sciences

Associate Professor of Fashion Design

Institute of Modern Education and Information Technology

e-mail: maria@preobrazhenskaya.ru

Moscow, Russia

ORCID 0009-0003-9130-4594

DOI: 10.36340/2071-6818-2024-20-4-91-104

FUTURISTIC DESIGN OF ETHNIC CLOTHING USING 3D TECHNOLOGIES

Summary: The author considers the use of innovative 3D printing technologies as a tool used by modern clothing designers striving for uniqueness and a futuristic look of their products. Particular attention is paid to the prospects for introducing 3D printing into the fashion industry and the opportunities it provides for individualisation, experimentation with shapes and textures, as well as the creation of new aesthetically attractive designs. The article may be of interest to students of the creative speciality of Fashion Design, design specialists exploring modern technologies in the fashion industry, as well as for those interested in innovation and creative approach to modern and promising clothing design. 3D printing allows one to create unique and personalised products such as jewellery, patterns, accessories that meet individual needs and preferences. Designers can adapt existing patterns or create their own, which will lead to a more exclusive approach to designing clothes, accessories, and jewellery. The author's desire to draw attention to the influence of 3D printing on the cultural code sewn into ethnic decor in order to give new breath to traditional symbolism is the goal of this study. Ethnic motifs and

patterns made on a 3D printer can serve as separate details of decor, as well as be elements of a clothing item itself in its various manifestations. Ethnic patterns are an important aspect of world fashion, reflecting the cultural heritage and traditions of different peoples. The identification of the degree of significance of modern technologies in the life of an artist of decorative and applied arts was the result of this study. According to the author, the introduction of 3D printing into the creative process of a designer expands their capabilities, stimulates the development of innovations, and transforms the fashion industry. The results of the study showed that 3D printing opens up unique opportunities for the creative process of a designer. However, the study also revealed a number of technical problems associated with 3D printing of clothes that need to be solved for the widespread implementation of this technology in the fashion industry. Further research and cooperation with such specialists as engineers and computer experts are necessary to fully realise the potential of 3D printing.

Keywords: futuristic clothing design, 3d printing, ethnic design, creative process, clothing design.

INTRODUCTION:

Design education should be advanced, corresponding not only to the tasks of today but also to the requirements of the future. The National Doctrine of Education of the Russian Federation defines the following strategic goals for the period up to 2025 [11]:

- overcoming the socio-economic and spiritual crisis, ensuring a high quality of life for the people;
- restoring Russia's status in the world community as a great power in the sphere of education, culture, science, high technology, and economics;

- creating a basis for sustainable socio-economic and spiritual development of Russia. [10]

In search of inspiration, modern designers are increasingly turning to the latest scientific developments. In this context, 3D printing is becoming one of the key tools for a designer striving for a creative breakthrough and experiments with forms and materials, textures and decorative elements. At the beginning of its development, 3D printing was associated mainly with the technical and engineering sphere, whereas today its use in the world of fashion is becoming increasingly popular and significant.



Ill.1. interactive clothing by Studio XO

The use of computer programs and virtual environment brings to life designer's most incredible ideas; many materials have appeared, allowing the creation of fabric not by weaving but by printing it on a printer, thereby expanding the possibilities of using 3D technologies in everyday life. [3]

The study is intended to contribute to the understanding of the role of tradition and modern technology in contemporary design as well as to highlight the potential of the connection between tradition and innovation for inspiration and creative experiments of specialists in the field of fashion industry and contemporary fashion design.

RELEVANCE OF THE RESEARCH

The modern world dictates new conditions for life, communication, and art, thereby transforming methods and approaches to preserving and developing original and important decorative and applied arts. Thus, partial modernisation of traditional art by means of computer technologies occurs. "A master makes changes to the craft traditions of ancestors, thereby prolonging their life and, perhaps, creating traditions". [17]

Matters of economic development require competent specialists capable of creating competitive domestic products by achieving high quality, innovation, technology, commercial efficiency, pursuing the goals of increasing the welfare of the country and improving the quality of people's lives. Provision of highly qualified personnel in industries allows us to solve issues of social development on a geopolitical scale. Such a situation helps

to attract close attention both of institutions of higher professional education and of enterprises producing design products to issues of designers' professional training, its structure, content, and organisation. [7]

It is necessary to find a systematic approach in the synergy between traditions and innovations. The integration of these technologies will allow designers to create unique and modern collections, while preserving the cultural heritage. This study calls for experimenting with shapes, textures and volumes, which opens up new horizons for individualisation in futuristic design. All this should be useful in the designer's creative process, helping to accelerate the implementation of innovations and the use of new technologies.

In the design education system, there are almost always no connections with innovative production, which ultimately affects the possibility of using new technologies in the development of a clothing collection by university students. The reasons for this are seen, firstly, in a certain aesthetic and artistic focus of project tasks when developing design collections. Design departments mainly solve problems aimed at forming such professional competencies of students as specially artistic (project), activity-based, technological, communicative ones. Much less attention is paid to research competencies based on innovation and technology. [7]

ANALYSIS OF SCIENTIFIC WORKS

When training competent specialists, there are a number of issues requiring detailed consideration. These include the influence of technological innovations on the comfort and appearance of a person not only in special but also in everyday clothing. The studies of E. Amosova, A. Andrievsky, T. Vasilyeva, I. Saveleva, and V. Semenova examine the methods and techniques of forming which are necessary when creating designs using light technologies. Moreover, they consider the influence of innovative technologies on the formation of fashion trends and the shape of a clothing item as well as the creation of a system for forming industrial product collections taking into account the use of innovative technologies in textiles and implementation in production. There are a number of other issues in consideration. [6]

Scientific works confirm the significant potential of 3D printing. Designers can use this

technology to create innovative and unique patterns and accessories, as well as optimise the design process.

RESEARCH GOALS AND OBJECTIVES

The author's desire to draw attention to the influence of 3D printing on the cultural code sewn into ethnic decor in order to give new life to traditional symbolism is the goal of this study. Ethnic motifs and patterns made on a 3D printer can serve as separate decorative details, as well as elements of the clothing item itself in its various manifestations. Ethnic patterns are an important aspect of world fashion, reflecting the cultural heritage and traditions of different peoples. The use of 3D printing in this context opens up unlimited possibilities for designers, allowing them to create unique, expressive, and often futuristic elements and products that carry a national code, as well as embody modern trends and traditional motifs.

In this article, it is important to consider the methods of creating ethnic patterns and decorative elements using 3D printing, as well as analyse the prospects for introducing these technologies into futuristic design.

UP-TO-DATE EVENTS

Today, education in the field of design and the development of advanced textile design enterprises are unthinkable without modern technologies: 3D printing, 3D embroidery, etc. Modern automated design systems that implement information technology for performing design functions are increasingly used in the process of training designers by means of textile design. [8]

In 2011, designer Nancy Tilbury and programmer Benjamin Mayles founded the progressive company Studio XO, which has since been developing digital clothing of the future – clothing with flashing displays, LEDs, and sensors that can be controlled from a computer. Studio XO makes most of its clothes for world-famous pop stars such as Black Eyed Peas, Fergie, and Azealia Banks. Unlike most designers, stylists of modern performers are much more daring in their use of technology in creating images – now Azealia Banks wears a seapunk bra decorated with Swarovski crystals at concerts and, owing to the efforts of Studio XO specialists, it glows in time with her music. However, Nancy and Benjamin are soon going to create a line of digital clothing for everyday life. [2]



Ill.2. interactive clothing by Studio XO

In Massachusetts, the Nervous System design studio used 3D printing technology to study the possibility of creating self-forming structures by printing on stretched fabric. The main idea of the project was to make pieces of fabric into specific 3D shapes by printing various elements from plastic on them while they are stretched. These structures locally prevent the surface from compressing, thereby defining the desired shape.

Nervous System works at the intersection of science, art, and technology. It was founded by MIT graduates, Jessica Rosenkrantz and Jesse Louis-Rosenberg, in 2007. The studio creates unique and affordable products using a new process that combines computer modelling of natural phenomena and digital fabrication technologies like 3D printing to realise them. [8]

Designer Nanushka used 3D printing to create dresses with ethnic patterns from recycled plastic. Nervous System Studio developed algorithmically generated ethnic patterns for 3D printed clothing. Studio XO clothing brand used 3D printing to create interactive clothing with integrated LEDs that change colour depending on external stimuli.

METHODS

Effective teaching of construction and design of objects of the human subject environment

is impossible without the use of fundamentally new educational technologies and modern equipment. The use of 3D technologies is one of the main trends in the educational process of recent years. The ability to quickly create a three-dimensional sample of the designed model develops students' imaginative thinking and improves the practical skills of the student. Having created a 3D model on a computer, a student will be able to hold it in their hands in a few hours, allowing them to evaluate the functional qualities of the design and make adjustments at the beginning of the design cycle, and not at the stage of manufacturing a prototype. [9]

In this regard, a study of the influence of 3D printing on the creation of ethnic patterns and decorative elements in futuristic clothing design and the prospects for introducing these technologies into the creative process of a designer was carried out using a mixed approach, including both qualitative and quantitative methods.

QUALITATIVE METHODS

Analysis of samples

At the Art of Fashion and Textiles Department (Design of Clothes and Accessories from Knitwear) at the Kosygin Russian State University, a comprehensive assessment of clothing samples created us-

ing 3D printing was carried out in order to analyse their design, manufacturing technique, and aesthetic qualities.

Research of Literary Sources

A thorough study of existing studies and publications on the topic of 3D printing, ethnic patterns and decorative elements, and clothing design was conducted.

QUANTITATIVE METHODS

Data Collection

Among students of the Fashion Design speciality, a survey was conducted to collect data on the experience and perception of 3D printing in the context of creating patterns and decorative elements.

RESULTS

Today, high technologies are growing and developing in the world. 3D modelling is one of them. This area is vast and interesting; it is important for the formation of certain universal educational activities. [1]

The results of the study showed that 3D printing opens up unique opportunities for a designer's creative process:

- **Efficiency:** 3D printers significantly reduce the time and cost of creating patterns and decora-

tive elements, allowing designers to bring their ideas to life faster.

- **Innovation:** 3D printing stimulates innovation and promotes the creation of new, unique designs that cannot be realised using traditional methods.
- **Preservation of cultural heritage:** 3D printing can be used to digitise and reproduce traditional ethnic patterns, ensuring their preservation for future generations.
- **Customised patterns:** Digital printing allows ethnic patterns to be easily customised and personalised, creating unique and individual garments, since they will be in a single database that will be accessible to everyone.
- **Expanded creativity:** 3D printing expands the creative possibilities of designers, allowing them to experiment with new shapes, textures, and patterns.
- **Accessibility and training:** As the cost of 3D printers decreases and becomes more accessible, designers will be able to easily incorporate these technologies into their creative process.

The identification of the degree of importance of modern technologies in the life of an artist of decorative and applied arts was the result of this study. The impact of computer technology on the work of craftsmen is difficult to underestimate; we believe that the positive aspects outweigh some negative aspects. Due to the fact that decorative art does not stand still, there is an opportunity for modernisation of technology in combination with the preservation of traditional folk art in modern realities. [7]

Moreover, the study identified a number of technical problems associated with 3D printing of clothing that need to be solved for the widespread implementation of this technology in the fashion industry.

ORGANISATIONAL LIMITATIONS

- **High initial investment:** The cost of 3D printers and materials can be significant, which limits access for small businesses and private designers.
- **Limited flexibility for mass production:** Current 3D printing technologies are often not suitable for mass production, making it difficult to produce large quantities of garments and accessories quickly and cost-effectively. However, this can also be an advantage, as it allows for an emphasis on uniqueness in the designs.

- **Lack of material standards:** Different printer manufacturers use different materials, making it difficult to ensure consistency in the properties of the final products.

TECHNICAL LIMITATIONS

- **Design complexity:** Creating 3D printed garments and accessories requires extensive knowledge of both the design and manufacturing processes associated with the capabilities of the printer and software.
- **Print quality limitations:** Current technologies cannot always produce garments with the high surface quality required for high fashion and everyday wear.
- **Print size limitations:** The size and complexity of the printed items are limited by the capabilities of the printer, and large or complex garments or accessories may require additional assembly.
- **Limited choice of materials:** Current 3D printing technologies support a narrow range of materials, which limits design options and the properties of the finished products.
- **Sustainability:** Some materials used in 3D printing are not biodegradable or recyclable.
- **Comfort:** The texture and properties of 3D printed materials can be stiff and uncomfortable to wear, which affects the comfort and, therefore, the choice of buyers.
- **Image barriers:** Some buyers may be put off by the association of 3D printing with cheap, experimental or low-quality clothing.

However, 3D printing can have a significant impact on the creation of ethnic patterns and decorative elements in futuristic clothing design. Its capabilities would allow designers to overcome traditional limitations and explore new horizons of creativity:

- **Integration of complex geometries:** 3D printers can reproduce complex geometric shapes that were previously difficult or impossible to create using traditional methods. It allows designers to create accessories, all kinds of patterns and decorations inspired by traditional ethnic motifs but with a modern interpretation.
- **Creation of unique textures:** 3D printing allows the production of textured surfaces that imitate various materials such as fabric, wood or metal. It expands designers' possibilities



Ill.3. interactive clothing by Studio XO

in developing patterns and decorative elements that go beyond standard materials.

- **Personalisation:** 3D printing allows the creation of unique and personalised products such as jewellery, patterns, accessories that meet individual needs and preferences. Designers can adapt existing patterns or create their own, which will lead to a more exclusive approach in the design of clothing, accessories, and jewellery.

In these new conditions of digital society, design becomes a creative and ontological tool for organising information and managing attention, as well as user behaviour. [15]

CONCLUSION

As participants in communication, a designer and a consumer have certain socio-cultural orientations and preferences that, in the first case, directly influence the creative process and are reflected in the items developed by a designer, and in the second case, influence a person's consumer behaviour. Therefore, designer's activities and features of their creative approach to the assigned design task are always compared with consumer behaviour and preferences of a person. [13] In this regard, the use of 3D printing allows designers to integrate ethnic patterns into futuristic clothing projects, offering new levels of complexity and self-expression. Artistic form as the external outline of an object merges with the concept of artistic language, focused on concrete sensory means: texture, dimension, proportionality, etc. [12] Modelling and prototyping using 3D printing simplifies the design process, optimises the use of materials, and reduces the time it takes to bring a product to market. The labour-intensive, synthetic by nature process of design thinking consistently includes the analysis of the initial situation, finding an idea, and developing a plan for implementing the idea. [4]

Here, the use of 3D printing makes it possible to create personalised patterns, opening up unprecedented opportunities for self-expression and inclusivity in the fashion industry. Although even before the emergence of the profession of industrial designer, specialists engaged in issues of technical aesthetics and artistic design faced issues of visualisation, modelling, and manufacturing prototypes of items. For this reason, architects and designers had to have the skills to make models and any modelling in general at all times.

At the same time, drawing and modelling have not only ceased to be manual labour, but also largely use the capabilities of computer technology and software. [16] The introduction of 3D printing into designer's creative process helps to update the cultural code, present original patterns into modern clothing, and create a unique design with the use of innovative technologies, facilitating the creation of layouts and prototypes with an already imposed style. Today, 3D fashion designers increasingly use not a sewing machine, but a printer and a machine with software. Both exclusive models and serial samples are among their products. Modern designers use 3D printers not only to embody unusual creative fantasies, but also to create things of an increased level of practicality; thus, much attention is paid to biodegradable materials. 3D printers not only allow one to reach a new level of appearance of products, but can also carry an environmentally friendly message, using either materials "for the second time" or materials of rapid decomposition.

The introduction of 3D printing into a designer's creative process expands their capabilities, stimulates innovation, and transforms the fashion industry. Further research and collaboration with specialists such as engineers and computer experts is necessary to fully realise the potential of 3D printing.

REFERENCES

1. <http://www.lookatme.ru/mag/people/manifesto/188973-digital-clothes> (date of access: 03.06.2024)
2. Alibekova M.I., Getmantseva V.V., Kuznetsova A.M. 2015. "Development of the design and concept of a capsule collection of outerwear with the introduction of innovative 3D printing technologies" 2019. Design and technology, p.14. Fomina, E.V. "The influence of modern trends in the development of folk crafts on teaching students decorative and applied arts.", Moscow: National Association of Scientists, №10, p.85.
3. Almomani, H.N. 2019. "Algorithms of design thinking: theory and practice", *Academic Bulletin of UralNIIProekt RAASN*, no.2 (41), p.93.
4. Burguto K.S. 2022. "The formation of individual universal educational actions in the process of designing textiles in the Blender program in technology lessons", *Youth of the 21st century. Education, science, innovation*. Novosibirsk, p.124.
5. Vlasova I.M. 2012. "Formation of the design education system in the context of current problems of our time.", *The innovative potential of the subjects of the educational space in the context of modernisation of education: materials of the III International scientific project conference*. Rostov-on-Don: SKSC VSh UFU, p.186.
6. Vlasova I.M., Berdnik T.O. 2014. "Optimisation of professional training of designers.", *Design.Materials. Technology*, 4 (34), p.14.
7. Goncharova T.V., Yachmeneva V.V. 2020. *Smart technologies in the process of preparing a designer at a university (on the example of a competent approach)*. Magnitogorsk, p.60.
8. Gryazeva, I.V. 2017. "Prospects of using 3D printing technology in project activities and teaching students of the design specialisation", *Innovative technologies in modern education: Collection of materials of the V International Scientific and Practical Internet Conference*. December 15, Korolev, Moscow region: Scientific Consultant Limited Liability Company, pp.133-136.
9. Zimina E.K. 2014. "The social significance of students mastering the design approach to subject-transformative activity", *Design education.Current issues. Multilevel training*. April 23, p.44.
10. Kagan, M.S. 1973. "Design as a type of artistic creativity. Aesthetic value and artistic design", *Proceedings of VNIITE*, No.6, pp.24-30.
11. Kantaryuk, E.A. 2020. "Design as a hermeneutic event: building communications between an individual and the environment", *Society: philosophy, history, culture*, no.5 (73), p.99.
12. Mkrtchyan, S.V. 2019. "Design and theory of information", *Decorative art and the subject-spatial environment. Bulletin of the Stroganov Russian State Pedagogical University*, no.3-2, p.221.
13. Murtazina, S.A. 2022. "3D printing technologies in modern fashion design", *Design, technologies and innovations in the textile and light industry (INNOVATIONS-2022): Proceedings of the International Scientific and Technical Conference, Moscow, November 16, 2022. Part 1. The Kosygin Russian State University (Technologies. Design. Art)*, p.114.
14. Oreshkin, P.V. 2021. "3D technologies in the history of design", *Issues of productive interaction in the process of knowledge exchange: a collection of scientific papers*. Kazan: Sitlvent LLC, p.116.
15. Rakov, A.P. 2021. "Technologies of three-dimensional modelling in industrial design", *Urban planning and architecture*, vol.11, No.2 (43), p.159.
16. Shuvalova K.A. 2023. "The specifics of the use of digital technologies in the design of decorative and applied art products. Promising areas of modern education development". *Materials of the VIII International Scientific and Practical Conference in 3 parts*. Moscow, p.818.

ФУТУРИСТИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭТНИЧЕСКОЙ ОДЕЖДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ 3D ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация: Автор рассматривает использование новаторских технологий 3d-печати как инструмент для современных проектировщиков одежды, стремящихся к уникальности и футуристическому виду своих изделий. Особое внимание в работе уделяется перспективам внедрения 3d-печати в модную индустрию и возможностям, которые она предоставляет для индивидуализации, экспериментов с формами и текстурами, а также создания новых эстетически привлекательных решений. Статья может представлять интерес для студентов творческих специальностей «Дизайн костюма», специалистов в сфере дизайн, исследующих современные технологии в модной индустрии, а также для тех, кто интересуется вопросами инноваций и креативного подхода к современному и перспективному дизайну костюма. 3D-печать позволяет создавать уникальные и персонализированные изделия такие как: украшения, узоры, аксессуары, которые соответствуют индивидуальным потребностям и предпочтениям. Дизайнеры могут адаптировать существующие узоры или создавать собственные, что приведет к более эксклюзивному подходу в проектировании одежды, аксессуаров и украшений. Целью в рамках данного исследования является стремление автора обратить внимание на влияние 3d-печати на культурный код, зашитый в этническом декоре для придания нового дыхания традиционной символике. Этнические мотивы и узо-

ры, выполненные на 3D-принтере, могут служить как отдельными деталями декора, так являться элементами самого костюма в различных его проявлениях. Этнические узоры являются важным аспектом мировой моды, отражая культурное наследие и традиции разных народов. Результатом данного исследования стало выявление степени значимости современных технологий в жизни художника декоративно-прикладного искусства. По мнению автора внедрение 3D-печати в творческий процесс дизайнера расширяет его возможности, стимулирует развитие инноваций и преобразует индустрию моды. Результаты исследования показали, что, 3D-печать открывает уникальные возможности для творческого процесса дизайнера, но исследование так же выявило ряд технических проблем, связанных с 3D-печатью одежды, которые необходимо решить для широкого внедрения этой технологии в индустрию моды. Дальнейшие исследования и сотрудничество с такими специалистами как инженеры и специалисты в компьютерных технологиях, необходимо для полного раскрытия потенциала 3D-печати. Внедрение 3D-печати в творческий процесс дизайнера расширяет его возможности, стимулирует развитие инноваций и преобразует индустрию моды.

Ключевые слова: футуристическое проектирование одежды; 3d-печать, этнический дизайн; творческий процесс; дизайн одежды.

- восстановление статуса России в мировом сообществе как великой державы в сфере образования, культуры, науки, высоких технологий и экономики;
- создание основы для устойчивого социально – экономического и духовного развития России. [10]

Современные дизайнеры в поисках вдохновения все больше обращаются к новейшим на-

учным разработкам. В этом контексте 3d-печать становится одним из ключевых инструментов для дизайнера – проектировщика, стремящегося к творческому прорыву и экспериментам с формами и материалами, текстурами и декоративными элементами. Если в начале своего развития 3d-печать ассоциировалась в основном с технической и инженерной сферой сегодня ее применение в мире моды становится все более востребованным и значимым.

Использование компьютерных программ и виртуальной среды воплощает в жизнь самые невероятные идеи дизайнера, появилось множество материалов, которые позволяют создать ткань не путем ткачества, а получая ее через печать на принтере, тем самым расширяя возможности применения 3D технологий в повседневной жизни. [3]

Это исследование призвано внести свой вклад в понимание роли традиций и современных технологий в современном дизайне и подчеркнуть потенциал связи традиций и инноваций для вдохновения и творческих экспериментов специалистов в области модной индустрии и дизайна современного костюма.

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ:

Современный мир диктует новые условия для жизни, общения, искусства, тем самым преобразуются методы и подходы сохранения и развития самобытного и важного декоративно-прикладного искусства. Тем самым происходит частичная модернизация традиционного искусства, по средствам компьютерных технологий. «Мастер вносит изменения в ремесленные традиции предков, тем самым продлевает им жизнь и, возможно, сам создает традиции» [17]

Вопросы экономического развития требуют компетентных специалистов, способных создавать конкурентноспособную отечественную продукцию за счет достижения высокого качества, инновационности, технологичности, коммерческой эффективности, преследуя цели повышения благосостояния страны и улучшения качества жизни людей. Обеспеченность высококвалифицированными кадрами отраслей промышленности позволяет решить вопросы общественного развития в геополитическом масштабе. Подобная ситуация способствует привлечению пристального внимания к вопросам профессиональной подготовки дизайнеров, ее структуре, содержа-

нию и организации как со стороны учреждений высшего профессионального образования, так и со стороны предприятий, осуществляющих выпуск дизайн продукции. [7]

Необходим поиск системного подхода в синергии между традициями и инновациями. Интеграция данных технологий позволит дизайнерам создавать уникальные и современные коллекции, сохраняя при этом культурное наследие. Это исследование призывает экспериментировать с формами, текстурами и объемами, что открывает новые горизонты для индивидуализации в футуристическом дизайне. Это все должно послужить в творческом процессе дизайнера, что поможет ускорить внедрение инноваций и применение новых технологий.

В системе образования дизайнеров практически повсеместно отсутствуют связи с инновационным производством, что в итоге сказывается на возможности применения новых технологий при разработке коллекции костюмов студентами вузов. Причины этого видятся, во-первых, в определенной эстетико-художественной направленности проектных задач при разработке авторских коллекций. Кафедры дизайна решают в основном задачи, направленные на формирование таких профессиональных компетенций студентов, как специально-художественные (проектные), деятельностные, технологические, коммуникативные. В значительно меньшей степени уделяется внимание исследовательским компетенциям с опорой на инновационность, технологичность. [7]

АНАЛИЗ НАУЧНЫХ РАБОТ:

При подготовке компетентных специалистов существует ряд вопросов, требующих детального рассмотрения, среди которых- влияние технологических новаций на комфорт и облик человека не только специальной, но и повседневной одежды. В исследованиях Э.Ю. Амосовой, А.М. Андриевского, Т.С. Васильевой, И.Н. Савельевой, В.В. Семеновой рассматриваются методики и приемы формообразования, необходимые при создании произведений дизайна с использованием светотехнологий; влияние инновационных технологий на формирование модных тенденций и форму костюма; создание системы формирования промышленных коллекций изделий с учетом использования инновационных технологий в текстиле, внедрение в производство и ряд других [6].

Научные работы подтверждают значительный потенциал 3D-печати. Дизайнеры могут использовать эту технологию для создания инновационных и уникальных узоров и аксессуаров и оптимизировать процесс проектирования.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ:

Целью в рамках данного исследования является стремление автора обратить внимание на влияние 3d-печати на культурный код, зашитый в этническом декоре для придания нового дыхания традиционной символике. Этнические мотивы и узоры, выполненные на 3D-принтере, могут служить как отдельными деталями декора, так являться элементами самого костюма в различных его проявлениях. Этнические узоры являются важным аспектом мировой моды, отражая культурное наследие и традиции разных народов. Использование 3d-печати в этом контексте открывает безграничные возможности для дизайнеров, позволяя им создавать уникальные, выразительные, а зачастую и футуристичные элементы и изделия, которые несут в себе национальный код, а также олицетворяют современные тенденции и традиционные мотивы.

В этой статье хотелось бы рассмотреть методы создания этнических узоров и декоративных элементов с применением 3D-печати и проанализировать перспективы внедрения этих технологий в футуристичное дизайн проектирование.

ПРИВЕДЕНИЕ АКТУАЛЬНЫХ СОБЫТИЙ:

сегодня образование в области дизайна и развитие передовых предприятий текстильного дизайна немыслимы без современных технологий: 3D-печати, 3D-вышивки и пр. Современные системы автоматизированного проектирования, реализующие информационную технологию выполнения функций проектирования, все чаще используются в процессе подготовки дизайнеров средствами текстильного дизайна. [8]

В 2011 году дизайнер Нэнси Тилбери и программист Бенджамин Мэйлс основали прогрессивную компанию Studio XO, которая с тех пор занимается разработкой digital-одежды будущего – костюмов с мигающими дисплеями, светодиодами и сенсорами, которыми можно управлять с компьютера. Большинство костюмов Studio XO делает для всемирно известных поп-звезд вроде Black Eyed Peas, Fergie и Азилии Бэнкс. В отличие от большинства дизайнеров, стилисты современ-

ных исполнителей намного более смело используют технологии при создании образов – и вот уже Азилия Бэнкс носит на концертах бра в стиле сипанк, которое украшено стразами Swarovski и благодаря усилиям специалистов Studio XO светится в такт ее музыке. Однако в скором времени Нэнси и Бенджамин собираются создать линию цифровой одежды для повседневной жизни. [2]

В штате Массачусетс дизайн-студия «Nervous System» использовала технологию 3D-печати для изучения возможности создания самоформирующихся структур путем печати на растянутой ткани. Основная идея проекта заключалась в том, чтобы изготовить куски тканей в конкретные 3D-формы, напечатав на них различные элементы из пластика, в момент пока они были растянуты. Эти структуры локально препятствуют сжатию поверхности, тем самым задаёт желаемую форму.

«Nervous System» работает на пересечении науки, искусства и технологий. Она была основана еще в 2007 году, выпускниками Массачусетского технологического института Джессикой Розенкранц и Джесси Луи-Розенбергом. Студия создает уникальные и доступные продукты, используя новый процесс, который объединяет в себе компьютерное моделирование естественных явлений, и цифровые технологии изготовления, такие как 3D-печать, для их реализации. [8]

- Дизайнер Nanushka использовала 3D-печать для создания платьев с этническими узорами из переработанного пластика.
- Студия Nervous System разработала алгоритмически сгенерированные этнические узоры для 3D-печатной одежды
- Бренд одежды Studio XO использовал 3D-печать для создания интерактивной одежды с интегрированными светодиодами, которые меняют цвет в зависимости от внешних раздражителей.

МЕТОДЫ:

Эффективное обучение конструированию и дизайну объектов предметной среды человека невозможно без использования принципиально новых образовательных технологий и современного оборудования. Применение 3-D технологий – одна из главных тенденций образовательного процесса последних лет. Возможность быстрого создания трехмерного образца проектируемой модели развивает у студентов образное мыш-

ление и совершенствует практические навыки обучающегося. Создав на компьютере 3D-модель, студент уже через несколько часов сможет держать ее в руках, что позволяет оценить функциональные качества конструкции и сделать корректировки в начале цикла проектирования, а не на стадии изготовления опытного образца. [9]

В связи с этим исследование влияния 3D-печати на создание этнических узоров и элементов декора в футуристичном проектировании одежды и перспективы внедрения этих технологий в творческий процесс дизайнера проводилось с использованием смешанного подхода, включающего как качественные, так и количественные методы:

Качественные методы.

- Анализ образцов: на базе Университет РГУ им. А.Н. Косыгина, на факультете «Искусство костюма и текстиля/ Дизайн одежды и аксессуаров из трикотажа» была проведена всесторонняя оценка образцов одежды, созданных с использованием 3D-печати, чтобы проанализировать их дизайн, технику изготовления и эстетические качества.
- Исследование литературных источников: было проведено тщательное изучение существующих исследований и публикаций по теме 3D-печати, этнических узоров и элементов декора, и дизайне одежды.

Количественные методы.

- Сбор данных: был проведен опрос среди студентов специальности «Дизайн одежды» для сбора данных об опыте и восприятии 3D-печати в контексте создания узоров и элементов декора.

РЕЗУЛЬТАТЫ:

На сегодняшний день в мире растут и развиваются высокие технологии. Одной из которых является 3D моделирование. Данная область обширна и интересна, она важна для формирования определенных универсальных учебных действий. [1]

Результаты исследования показали, что 3D-печать открывает уникальные возможности для творческого процесса дизайнера:

- **Эффективность:** 3D-принтеры значительно сокращают время и затраты на создание узоров и элементов декора, что позволя-

ет дизайнерам быстрее воплощать свои идеи в жизнь.

- **Инновации:** 3D печать стимулирует инновации и способствует созданию новых, уникальных дизайнов, которые невозможно реализовать с помощью традиционных методов.
- **Сохранение культурного наследия:** 3D печать может использоваться для оцифровки и воспроизведения традиционных этнических узоров, обеспечивая их сохранение для будущих поколений.
- **Кастомизированные узоры:** Цифровая печать позволяет легко настраивать и персонализировать этнические узоры, создавая уникальные и индивидуальные изделия одежды, так как они будут находиться в единой базе, к которой будет доступ у всех желающих.
- **Расширение творческих возможностей:** 3-D печать расширяет творческие возможности дизайнеров, позволяя им экспериментировать с новыми формами, текстурами и узорами.
- **Доступность и обучение:** По мере снижения стоимости и повышения доступности 3-D принтеров дизайнеры смогут легко внедрять эти технологии в свой творческий процесс.

Результатом данного исследования стало выявление степени значимости современных технологий в жизни художника декоративно-прикладного искусства. Влияние компьютерных технологий в работе мастеров сложно недооценить, мы считаем, что положительные аспекты перевешивают некоторые отрицательные стороны. Благодаря тому факту, что декоративное искусство не стоит на месте, появляется возможность для модернизации технологий в сочетании с сохранением традиционного народного искусства в современных реалиях.[7]

Исследование так же выявило ряд технических проблем, связанных с 3D-печатью одежды, которые необходимо решить для широкого внедрения этой технологии в индустрию моды.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ:

- **Высокие первоначальные вложения:** Стоимость 3D-принтеров и материалов может быть значительной, что ограничивает доступ для малых предприятий и частных дизайнеров.

- **Ограниченная гибкость массового производства:** текущие технологии 3D-печати часто не подходят для массового производства, затрудняя быстрое и экономичное изготовление большого количества предметов одежды и аксессуаров. Но также этот пункт может быть и плюсом, в том плане, что позволяет делать акцент на уникальности производимых образцов.
- **Отсутствие стандартов на материалы:** Различные производители принтеров используют различные материалы, что затрудняет обеспечение согласованности свойств конечных продуктов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ:

- **Сложность проектирования:** Создание деталей 3D-моделей одежды и аксессуаров требует обширных знаний как в области дизайна, так и технологических процессов, связанных с возможностями принтера и программного обеспечения.
- **Ограничения качества печати:** Текущие технологии не всегда могут производить одежду с высоким качеством поверхности, требуемым для высокой моды и предметов повседневного гардероба.
- **Ограничения по размерам печати:** Размер и сложность печатаемых изделий ограничены возможностями принтера, а большие или сложные предметы одежды или аксессуары могут потребовать дополнительной сборки.
- **Ограниченный выбор материалов:** Текущие технологии 3D-печати поддерживают ограниченный спектр материалов, что ограничивает возможности проектирования и свойства готовых изделий.
- **Экологичность:** Некоторые материалы, используемые в 3D-печати, не являются биоразлагаемыми или перерабатываемыми.
- **Комфорт:** Текстура и свойства материалов 3D-печати могут быть жесткими и некомфортными в носке, что влияет на удобство, а значит и на выбор покупателей.
- **Имиджевые барьеры:** Некоторых покупателей может отпугивать ассоциация 3D-печати с дешевой, экспериментальной или низкокачественной одеждой.

Но при этом 3D печать может оказать значительное влияние на создание этнических узоров

и элементов декора в футуристичном проектировании одежды. Ее возможности позволили бы дизайнерам преодолеть традиционные ограничения и исследовать новые горизонты творчества:

- **Интеграция сложных геометрий:** 3D-принтеры могут воспроизводить сложные геометрические формы, которые ранее было трудно или невозможно создать с помощью традиционных методов. Это позволяет дизайнерам создавать аксессуары, всевозможные узоры и украшения, вдохновленные традиционными этническими мотивами, но с современной интерпретацией.
- **Создание авторских текстур:** 3D-печать позволяет производить текстурированные поверхности, имитирующие различные материалы, такие как ткани, древесина или металл. Это расширяет возможности дизайнеров при разработке узоров и элементов декора, которые выходят за рамки стандартных материалов.
- **Персонализация:** 3D-печать позволяет создавать уникальные и персонализированные изделия такие как: украшения, узоры, аксессуары, которые соответствуют индивидуальным потребностям и предпочтениям. Дизайнеры могут адаптировать существующие узоры или создавать собственные, что приведет к более эксклюзивному подходу в проектировании одежды, аксессуаров и украшений.
- **Дизайн-проектирование в этих новых условиях** цифрового общества становится креативным и онтологическим инструментом организации информации и управления вниманием, а также поведением пользователя. [15]

выводы:

Дизайнер и потребитель как участники информационного взаимодействия имеют определенные социально-культурные ориентации и предпочтения, непосредственно влияющие, в первом случае на творческий процесс и отражающиеся в разработанных дизайнером предметах, во-втором случае – на потребительское поведение человека, поэтому деятельность дизайнера, особенности его творческого подхода к поставленной проектной задаче всегда

сопоставляются с потребительским поведением и предпочтениями человека. [13] В связи с этим использование 3D-печати позволяет дизайнерам интегрировать этнические узоры в футуристические проекты одежды, предлагая новые уровни сложности и самовыражения. Художественная форма как наружное очертание предмета смыкается с понятием художественного языка, ориентированного на конкретно-чувственные средства: фактурность, размерность, пропорциональность и т.д. [12] Моделирование и прототипирование с помощью 3D-печати упрощает процесс проектирования, оптимизирует использование материалов и сокращает время вывода изделия на рынок.

Трудоемкий, синтетичный по своей природе процесс дизайн-мышления последовательно включает в себя анализ исходной ситуации, нахождение идеи, разработку плана реализации замысла. [4]

И здесь использование 3D-печати дает возможность создавать персонализированные узоры открывает беспрецедентные возможности для самовыражения и инклюзивности в индустрии моды. Хотя ещё до возникновения профессии промышленный дизайнер перед специалистами, занятыми вопросами технической эстетики и художественного конструирования, стояли вопросы визуализации, макетирования и изготовления прототипов вещей. По этой причине зодчие, архитекторы и дизайнеры во все времена должны были владеть навыками изготовления макетов и вообще любого моделирования.

При этом в настоящее время черчение и моделирование не только перестало быть ручным трудом, но в значительной степени использует возможности компьютерной техники и программного обеспечения. [16] Внедрение 3D-печати в творческий процесс дизайнера помогает обновить культурный код, внедрить самобытные узоры в современную одежду и создать уникальный дизайн с внедрением инновационных технологий, облегчая создание макетов и опытных образцов уже с наложенной стилистикой. Дизайнеры 3D Fashion сегодня всё чаще пользуются не швейной машинкой, а принтером и станком с программным обеспечением. Среди их продукции встречаются как эксклюзивные модели, так и серийные образцы. Современные дизайнеры используют 3D-принтеры не только для воплощения необычных творческих фантазий, но и в целях создания вещей повышенного уровня практичности, так большое внимание уделяется биоразлагаемым материалам. 3D-принтеры не только позволяют выходить на новый виток внешнего вида изделий, но еще могут нести в себе экологичный посыл используя либо материалы «второй раз» либо материалы быстрого разложения.

Внедрение 3D-печати в творческий процесс дизайнера расширяет его возможности, стимулирует развитие инноваций и преобразует индустрию моды. Дальнейшие исследования и сотрудничество с такими специалистами как инженеры и специалисты в компьютерных технологиях, необходимо для полного раскрытия потенциала 3D-печати.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. <http://www.lookatme.ru/mag/people/manifesto/188973-digital-clothes> дата обращения 03.06.2024г.
2. Алибекова М.И., Гетманцева В.В., Кузнецова А.М. Разработка дизайна и концепции капсульной коллекции верхней одежды с внедрением инновационных технологий 3D печати, Дизайн и технологии, 2019 г. стр.14.
3. Фомина, Е.В. Влияние современных тенденции развития народных промыслов на обучение студентов декоративно-прикладному искусству // Е.В. Фомина, А.И. Уманова. – М.: Национальная ассоциация ученых. – 2015. – №10. – 85.
4. Альмомани, Х. Н. Алгоритмы дизайн-мышления: теория и практика // Х.Н. Альмомани, Т.Ю. Быстрова // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2019. – №2(41). – С.93.
5. Бургуто К.С. Формирование отдельных универсальных учебных действий в процессе проектирования текстильных изделий в программе Blender на уроках технологии. Молодёжь XXI века. Образование, наука, инновации. Новосибирск. 2022г. – Стр.124
6. Власова И.М. Формирование системы дизайн-образования в контексте актуальных проблем современности. // Инновационный потенциал субъектов образовательного пространства в условиях модернизации образования: материалы III Международ. науч.-проект. конф. // Ростов-на-Дону: СКНЦ ВШ ЮФУ, 2012. – С.186.
7. Власова И.М., Бердник Т.О. «Оптимизация профессиональной подготовки дизайнеров» // Дизайн. Материалы. Технология. // 4(34)2014 стр.14
8. Гончарова Т.В., Ячменева В.В. Smart – технологии в процессе подготовки дизайнера в ВУЗе (на при-

- мере компетентного подхода), Магнитогорск, 2020. – стр.60.
9. Грязева, И. В. Перспективы использования технологии 3-D печати в проектной деятельности и обучении студентов специализации "дизайн" // И.В. Грязева, И.И. Довнич // Инновационные технологии в современном образовании: Сборник материалов V Международной научно-практической интернет-конференции, Королев, Московская область, 15 декабря 2017 года. – Королев, Московская область: Общество с ограниченной ответственностью "Научный консультант", 2018. – С.133-136.
 10. Зимина Е.К. «Социальная значимость освоения обучающимися дизайнерского подхода к предметно-преобразовательной деятельности» // Дизайн образование. Актуальные проблемы. Разноуровневая подготовка. /23 апреля 2014 год/ с.44.
 11. Каган, М.С. «Дизайн как вид художественного творчества. Эстетическая ценность и художественное конструирование.» // Труды ВНИИТЭ. -1973/-№6/ – С.24-30
 12. Кантарюк, Е. А. Дизайн как герменевтическое событие: построение коммуникаций между индивидом и окружающей средой // Е.А. Кантарюк, В.А. Кукушкина // Общество: философия, история, культура. – 2020. – №5(73). – С.99
 13. Мкртчян, С.В. Дизайн и теория информации // С.В. Мкртчян // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник РГХПУ им. С.Г. Строганова. – 2019. – №3-2. – С.221
 14. Муртазина, С.А. Технологии 3D-печати в современном дизайне одежды // С.А. Муртазина, Г.Р. Залютдинова // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2022): Сборник материалов Международной научно-технической конференции, Москва, 16 ноября 2022 года. Том Часть 1. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2022. – С.114.
 15. Орешкин, П.В. 3D-технологии в истории дизайна // П.В. Орешкин // Вопросы продуктивного взаимодействия в процессе обмена знаниями: сборник научных трудов. – Казань: ООО "СитИвент", 2021. – стр.116.
 16. Раков, А.П. Технологии трёхмерного моделирования в промышленном дизайне // А. П. Раков // Градостроительство и архитектура. – 2021. – Т.11, №2(43). – С.159
 17. Шувалова К.А. Специфика применения цифровых технологий в проектировании изделий декоративно-прикладного искусства, перспективные направления развития современного образования. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. в 3-х частях. Москва, 2023 г. Стр.818

Ulyana V. Aristova

Doctor of Science, Professor
Faculty of Creative Industries

School of Design, National Research University Higher School of Economics,
e-mail: uaristova@hse.ru

Moscow, Russia

ORCID: 0000-0003-1085-0255

Alexandra D. Persheeva

Candidate of Art History, Associate Professor
Faculty of Creative Industries

School of Design, National Research University Higher School of Economics,
e-mail: apersheeva@hse.ru

Moscow, Russia

ORCID ID: 0000-0002-2969-2720

Olga Liuka V. Sharp

applicant

Faculty of Creative Industries

School of Design, National Research University Higher School of Economics,
PR manager, Mindset consulting, SL,

e-mail: olucasharp@gmail.com

Moscow, Russia

ORCID ID: 0000-0003-0804-7818

DOI: 10.36340/2071-6818-2024-20-4-105-126

ACCESSIBILITY AND EXPANSION OF THE NARRATIVES' SPACE: CONVERGENT TECHNOLOGIES AND SEMIOTICS OF EXPOSITION IN AN ART MUSEUM

Summary: The development of convergent technologies opens up new horizons for expanding the sensory experience of museum visitors, especially the people with disabilities and alternative perception. We argue that augmented reality (AR) technologies, mainly used to develop applications that visually expand physical spaces, may serve not only as a tool of inclusion and immersion, but also an instrument of reviewing the narrative of art history delivered by a classical museum. Although AR technologies are focused mainly on visibility, detecting and localizing objects and images, as well as mapping and augmenting the visual space, they could be employed to expand the museum environment by other sensory modalities, such as sound and tactile sensations. Increasing the level of information accessibility of museum expositions and the independence of the development of exhibition space by people with disabilities is possible, among other things, by providing them access to context-aware information (MoMA, Tate, Garage and other institutions provide examples of such type of curatorship and exposition design). Furthermore, we argue that the issue of contextualization of knowledge received by the museum visitor is considered should be considered in a broader sense: we take the museum as a space of narration, where the main concepts of art history (with its conventional semantic accents and limitations) are shaped, consolidated and delivered. Having analyzed the logic of a classical art museum exposition, we review the