

## ИНТЕРПРЕТАЦИЯ УЗБЕКСКОГО МИНИАТЮРНОГО ИСКУССТВА В СОВРЕМЕННОМ ДИЗАЙНЕ ВЕРХНЕЙ ОДЕЖДЫ. МЕТОДОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИИ-ИНСТРУМЕНТОВ

*Валиева Д.К магистрант<sup>1</sup>*

*Камилова Х.Х проф. Тех .н.<sup>1</sup>*

*Ташкентский институт текстильной  
и легкой промышленности, Ташкент*

*<sup>1</sup>Tashkent Institute of Textile  
and Light Industry, Tashkent*

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию методологических основ интеграции наследия узбекского миниатюрного искусства XV–XVII вв. в современный дизайн верхней одежды посредством инструментов искусственного интеллекта. На основе систематического анализа научной литературы (базы Scopus, Web of Science, Google Scholar, 2018–2026) сформирована пятиэтапная рабочая схема проектирования, охватывающая анализ культурных источников, генерацию концепт-артов, интеграцию орнаментов, параметрическое конструирование и 3D-симуляцию. Теоретическую основу составляет концепция «дизайнера-куратора», в рамках которой алгоритмические инструменты выполняют функции генерации вариативности и технической аналитики при сохранении за специалистом авторства концептуального и культурного решения. Эмпирическая верификация осуществлена на материале кейс-стади по проектированию тренчкота из органзы с орнаментами по мотивам живописи Камолиддина Бехзода. Выявлены ключевые ограничения: нестабильная воспроизводимость конструктивных деталей диффузионными моделями, риски культурной гомогенизации и нерешённые вопросы авторского права на ИИ-генерированный контент.

**Ключевые слова:** *узбекская миниатюра; дизайн верхней одежды; генеративный ИИ; диффузионные модели; LoRA; CLO3D; параметрическое конструирование; культурный код.*

**Введение.** Глобальный рынок верхней одежды демонстрирует устойчивый рост при одновременном усилении запроса на культурно-специфическую эстетику: по данным GlobalData (2024), его объём к 2029 г. достигнет \$180 млрд [1]. Высокоорганизованная орнаментальная графика, геометрическая точность и семантическая насыщенность узбекской миниатюры вступают в продуктивный диалог с геометрическими формами современного кроя

Параллельно развитие генеративного ИИ открывает принципиально новые методологические возможности: от автоматизированной классификации исторических паттернов (CLIP [5], FashionCLIP [6]) до синтеза концептуальных изображений на основе диффузионных моделей [3][4] (Stable Diffusion, Midjourney) и параметрического конструирования лекал (CLO3D). Вместе с тем интеграция этих инструментов в процесс работы с охраняемым культурным наследием остаётся систематически неизученной - чему и посвящено настоящее исследование. Для его подготовки проведён обзор публикаций, индексированных в базах Scopus, Web of Science и Google Scholar за 2018–2026 гг., с применением поисковых запросов, по ключевым словам, «generative AI», «fashion design», «cultural heritage digitization» и «parametric pattern making».

В качестве эмпирического примера рассматривается кейс-стади по проектированию тренчкота из органзы с орнаментами по мотивам живописи Камолиддина Бехзода, иллюстрирующий практическую применимость предложенной схемы и вклад ИИ-инструментов на каждом этапе (рис. 1).





Рис 1. Образцы узбекской миниатюры XV–XVII вв., использованные в качестве визуального источника вдохновения для генерации орнаментально-композиционных решений дизайна тренчкота.

**Кейс-стади.** Для иллюстрации предложенной пятиэтапной схемы (рисунок 2) рассмотрим конкретный проектный кейс - разработку коллекции тренчкотов из органзы с миниатюрными орнаментальными узорами по мотивам живописи Камолиддина Бехзода (XV в.) и керамической фурнитурой ручной работы. Данный кейс представляет интерес как пример синтеза ретро-классики (конструкция тренча) и национального культурного кода в рамках глобального тренда на аутентичность и slow fashion.



Рис. 2. Предлагаемая схема интеграции генеративного ИИ в процесс проектирования тренчкота с элементами узбекской миниатюры.

Предлагаемая схема интеграции генеративного ИИ в процесс проектирования тренчкота с элементами узбекской миниатюры отражает последовательность взаимодействия культурного анализа, генерации концептуальных решений и цифрового конструирования. На первом этапе осуществляется исследование визуально-композиционных особенностей узбекской миниатюры и отбор орнаментальных мотивов. Далее формируются текстовые промпты и визуальные референсы для генерации концепт-артов средствами DALL·E 3, Midjourney и Stable Diffusion XL [2]

Полученные варианты проходят художественную оценку и отбор дизайнером с учетом эстетической выразительности, соответствия культурному контексту и конструктивной реализуемости. На следующем этапе выбранные орнаментальные элементы интегрируются в дизайн тренчкота и адаптируются к современным принципам формообразования. Завершающие этапы включают параметрическое конструирование и 3D-визуализацию проекта в среде CLO3D [7], что обеспечивает возможность цифровой проверки композиционных, конструктивных и декоративных решений.

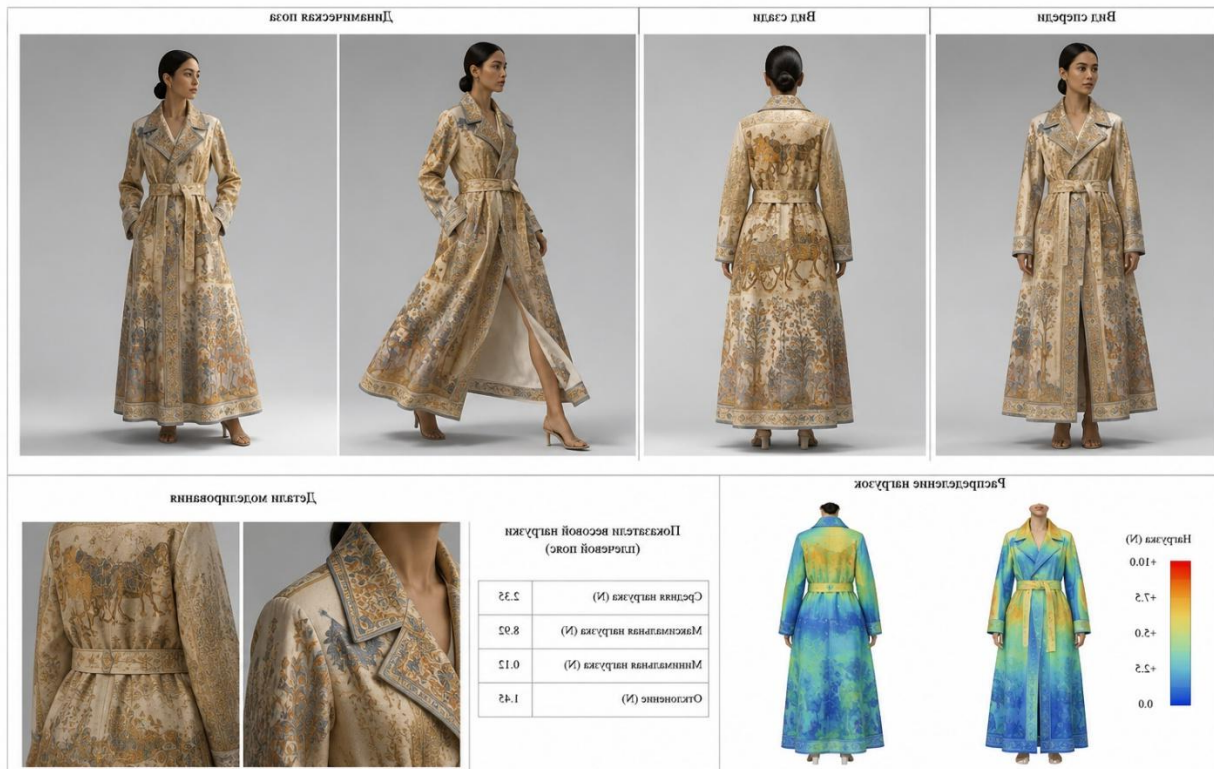


Рисунок 3. Результаты 3D-симуляции тренчкота из органзы (CLO3D): распределение нагрузок при статической и динамической позе

*Рисунок 3. Результаты 3D-симуляции тренчкота из органзы (CLO3D): распределение нагрузок при статической и динамической позе*

*Ограничения и риски применения ИИ в дизайне одежды.* Несмотря на очевидные преимущества ИИ-инструментов, их применение в проектировании одежды сопряжено с рядом концептуальных и практических рисков. С технологической точки зрения, существующие диффузионные модели ограниченно воспроизводят трёхмерную геометрию лекальных форм: сгенерированные изображения требуют значительной дизайнерской интерпретации при переводе в производственную документацию [8]. С точки зрения авторского права, генеративные модели, обученные на исторических архивах, могут воспроизводить защищённые элементы дизайна без явного согласия правообладателей - проблема, активно обсуждаемая в зарубежной юридической литературе [9].

С культурологических позиций существует риск «эстетической гомогенизации» - тенденции генеративных моделей к воспроизведению наиболее частотных образов в обучающей выборке в ущерб редким, малоизвестным образцам национального костюма. Применительно к тематике настоящей статьи это означает, что ИИ-генерация узбекских орнаментальных мотивов без специализированного дообучения на качественных исторических данных рискует произвести упрощённые, стереотипные версии оригинальной миниатюры.

*Перспективные направления исследований* Анализ выявленных лакун позволяет сформулировать следующие приоритетные направления дальнейших научных разработок: (1) создание специализированного аннотированного датасета исторических образцов ретро-пальто с атрибутивной разметкой по конструктивным деталям и эпохам - для повышения точности классификационных и генеративных моделей; (2) разработка мультимодальных систем «текст эскиз → лекало», обеспечивающих прямой перевод концептуальных описаний в параметрические конструктивные модели; (3) исследование применимости нейросимволических (neuro-symbolic) архитектур, сочетающих статистическое обучение с формальными правилами технологии швейного производства.

Особый научный интерес представляет направление персонализированного параметрического дизайна на основе 3D-сканирования тела, позволяющего интегрировать индивидуальные антропометрические данные непосредственно в процесс ИИ-генерации лекал. Совместное применение диффузионных моделей и вариационных автоэнкодеров (VAE - Variational Autoencoder) открывает перспективу для создания систем, способных генерировать дизайн образы, адаптированные к конкретным параметрам фигуры заказчика [10].

**Заключение.** Проведённый системный обзор подтверждает, что искусственный интеллект формирует принципиально новую парадигму проектирования дизайна одежды, трансформируя все ключевые стадии процесса - от анализа исторических прецедентов до финальной симуляции изделия. Разработанная пятиэтапная схема интеграции ИИ-инструментов апробирована на материале кейс-стади по проектированию тренчкота с элементами узбекской миниатюры и подтвердила свою операциональность.

Выявленные методы - генеративные модели (Stable Diffusion XL, Midjourney), системы компьютерного зрения (CLIP, FashionCLIP), NLP-инструменты для формирования промптов и параметрическое конструирование в CLO3D - взаимно дополняют друг друга в рамках предложенной пятиэтапной

схемы и обеспечивают сквозное цифровое сопровождение проекта от культурного анализа до 3D-симуляции.

Системные ограничения - нестабильность воспроизведения конструктивных деталей диффузионными моделями, риски культурной гомогенизации и нерешённые вопросы авторского права - определяют приоритеты дальнейших исследований. Оптимальная стратегия внедрения ИИ предполагает не замену творческого потенциала дизайнера, а его расширение: алгоритмы берут на себя генерацию вариативности и техническую аналитику, тогда как концептуальные и культурные решения остаются за специалистом.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. GlobalData. Global Outerwear Market Analytics Report 2024–2029. - London: GlobalData Plc, 2024. - 187 p.
2. Rombach R., Blattmann A., Lorenz D. Et al. High-resolution image synthesis with latent diffusion models // IEEE CVPR. - 2022. - Pp. 10684-10695. DOI: 10.1109/CVPR52688.2022.01042.
3. Goodfellow I., Pouget-Abadie J., Mirza M. Et al. Generative adversarial nets // Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS). - 2014. - Vol. 27. - Pp. 2672-2680.
4. Sohl-Dickstein J., Weiss E., Maheswaranathan N., Ganguli S. Deep unsupervised learning using nonequilibrium thermodynamics // Proceedings of ICML. - 2015. - PMLR 37. - Pp. 2256-2265.
5. Radford A., Kim J.W., Hallacy C. Et al. Learning transferable visual models from natural language supervision (CLIP) // ICML. - 2021. - PMLR 139. - Pp. 8748–8763.
6. Kim D., Lee J., Park S. FashionCLIP: Adapting CLIP for fashion product retrieval and attribute recognition // Pattern Recognition Letters. - 2023. - Vol. 176. - Pp. 65–72. DOI: 10.1016/j.patrec.2023.11.004.
7. CLO Virtual Fashion Inc. CLO3D AI Features and Workflow Documentation. - Seoul, 2025. - URL: <https://support.clo3d.com> (дата обращения: 20.03.2025).
8. Sun Y., Zhang M., Zhao W. Limitations of text-to-image generative models in fashion design: An empirical evaluation // Fashion and Textiles. - 2024. - Vol. 11. - Art. 14. DOI: 10.1186/s40691-024-00377-z.
9. Hartmann B., Ober T. Copyright law and AI-generated fashion design: A comparative analysis of EU and US frameworks // European Intellectual Property Review. - 2024. - Vol. 46, № 3. - Pp. 142–158.
10. Peng H., Liu Y., Zhang R. Towards personalized garment generation: Integrating VAE and diffusion models with 3D body measurements // Computer-Aided Design. - 2025. - Vol. 168. - Art. 103640. DOI: 10.1016/j.cad.2025.103640.