

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

2024, Том 9, № 4 / 2024, Vol. 9, Iss. 4 <https://kostumologiya.ru/issue-4-2024.html>

URL статьи: <https://kostumologiya.ru/PDF/08IVKL424.pdf>

5.10.3. Виды искусства (с указанием конкретного искусства) (искусствоведение)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Рыжкова, А. Д. Художественное проектирование орнаментов с помощью искусственных нейронных сетей / А. Д. Рыжкова, Н. Ю. Казакова // Костюмология. — 2024. — Т. 9. — № 4. — URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/08IVKL424.pdf>

For citation:

Ryzhkova A.D., Kazakova N.Yu. Artistic design of ornaments using artificial neural networks. *Journal of Clothing Science*. 2024;9(4): 08IVKL424. Available at: <https://kostumologiya.ru/PDF/08IVKL424.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.)

УДК 004.032.26

Рыжкова Анастасия Дмитриевна

НОЧУ ВО «Московский финансово-промышленный университет «Синергия», Москва, Россия

Преподаватель

E-mail: legkaya.design@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3386-6820>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1240403

Казакова Наталья Юрьевна

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина

(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва, Россия

Заведующая кафедрой «Системного дизайна института»

Доктор искусствоведения, член Союза дизайнеров России, член Международной общественной ассоциации

«Союз дизайнеров», член Творческого союза художников России, секция «Дизайн»

E-mail: Kazakova-nu@rguk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0006-1412>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=334457

Художественное проектирование орнаментов с помощью искусственных нейронных сетей

Аннотация. В данной статье исследуются возможности применения искусственных нейронных сетей для создания орнаментов. Отмечается, что процесс художественного проектирования орнаментов является длительным, трудоемким и состоит из 7 этапов. Учитывая современные рыночные требования к высокому качеству и оперативности выполнения заказов, представляется целесообразным использовать потенциал генеративных нейронных сетей в этом процессе.

Выдвигается гипотеза о том, что нейросетевые приложения способны значительно ускорить второй, третий и четвертый этапы проектирования орнаментов, сократив их продолжительность до нескольких минут работы в них. Для подтверждения гипотезы проводится тестирование нейросетевых приложений Adobe Firefly 2, DALL-E 3, Шедеврум, Kandinsky, Recraft, Midjourney, Artbreeder и Dream, генерирующих изображения с помощью текстовых запросов. Детально описывается тестирование и требования к сгенерированному контенту.

По результатам тестирования делается вывод о том, что Adobe Firefly Image 2 можно эффективно применять для создания абстрактных и этнических мотивов. Приложения DALL-E 3, Midjourney и Recraft — геометрических, растительных, зооморфных, абстрактных и

этнических. С помощью Adobe Firefly Image 2, Midjourney и Recraft можно создавать как замкнутые, так и сетчатые орнаменты, а DALL-E 3 также предоставляет возможность генерировать ленточные орнаменты. Приложения Шедеврум, Kandinsky и Artbreeder не рекомендуются для создания орнаментов. Отмечается, что ни одно из протестированных приложений не смогло корректно сгенерировать литерно-цифровые мотивы.

В исследовании отмечаются определенные ограничения приложений, а также выявленные наиболее релевантные промпты, способствующие более качественной генерации контента. Учитывая результаты проведенного тестирования, этапы создания орнаментов, а также стремительное развитие и популярность генеративных нейросетей, описывается универсальный алгоритм работы с нейросетевыми приложениями для создания мотивов и орнаментов на основе текстовых запросов. В ходе апробации данного алгоритма, было выявлено, что искусственные нейронные сети способны эффективно ускорять и оптимизировать процесс художественного проектирования орнаментов, подтверждая гипотезу исследования. Также в работе описывается метод экспресс-тестирования, с помощью которого можно оптимизировать процесс отбора нейросетевых приложений, применимых для создания мотивов и орнаментов.

Авторами отмечается, что несмотря на перспективы интеграции нейросетей в процесс художественного проектирования орнаментов, нейросети являются лишь инструментом в руках дизайнера и никогда не смогут полностью заменить человека с его творческой интуицией, чувством стиля и уникальными идеями.

Ключевые слова: нейросети в художественном проектировании; искусственные нейронные сети; генерация изображений; генерация орнаментов; создание орнаментов; нейросети в дизайне; искусственный интеллект в дизайне; создание орнаментов

Введение

Создание орнаментов — один из древнейших видов изобразительной деятельности человека, что подтверждается многочисленными археологическими находками: люди издревле украшали одежду, предметы быта, оружие, здания и даже собственное тело узорами, отражавшие религиозные и культурные традиции народов. От простых геометрических форм до сложных, замысловатых мотивов, орнаменты представляют собой богатое культурное наследие и обладают глубоким символическим смыслом.

Со временем орнаменты утратили свою сакральную значимость. Это произошло в результате стремительного развития промышленности, когда ручное ремесло уступило место массовому производству [1]. Несмотря на это, символическая значимость орнаментов сохраняется и по сей день. Сегодня орнаменты вновь становятся популярными, особенно в связи с возрождением интереса к национальной идентичности и стремлением к выражению индивидуальности. Они широко применяются в текстильной промышленности для создания одежды и домашнего текстиля, такого как постельное бельё, скатерти и шторы. Орнаменты также используются в дизайне обоев, напольных покрытий, бытовой техники, кухонной утвари, а также для оформления упаковки, чехлов, сумок и аксессуаров и т. д.

1. Этапы художественного проектирования орнаментов

В основе орнаментальной композиции лежит мотив, который является первичным элементом орнамента; раппорт, включающий в себя сам мотив и расстояние до соседнего мотива, и, собственно, орнамент [2]. Существуют одномотивные орнаменты, в которых ритмически повторяется один и тот же мотив, однако чаще встречается ритмическое чередование двух и более мотивов [3; 4].

По изобразительной характеристике Бесчастновым Н.П. выделяется 6 видов орнаментов: геометрический, растительный, зооморфный, антропоморфный, вещный, пейзажный и комбинированный.¹

Также примечателен классификатор орнаментов, предложенный Кокориной Ю.Г., которая, помимо данных видов орнаментов, выделяет астральный и архитектурный орнаменты [5]. В современном дизайне основными графическими образами в дизайне, которые служат мотивами для их визуальной интерпретации и преобразования в многообразный плоский графический декор, являются: полосы, линии, точки, клетки, квадраты (геометрический орнамент); цветы и растения (растительный орнамент); изображения животных (зооморфный орнамент); этнические мотивы (этнический орнамент); абстрактные мотивы (абстрактный орнамент) и буквенно-цифровые комбинации [1] (рис. 1).

Процесс художественного проектирования орнаментов требует не только творческого подхода к проектированию, но и обширных теоретических знаний в области колористики, композиции, циклических тенденций в дизайне, а также понимания принципов построения раппортных сеток и стилизации изображений. Процесс художественного проектирования орнаментов можно разделить на 7 последовательных этапов:

На первом этапе важно произвести тщательный анализ формы объекта и материала, а также оценить масштаб изделия, чтобы подобрать оптимальный размер раппорта и определить степень его детализации. В рамках этого этапа изучается представленный бриф и техническое задание, которые помогают определить основные требования к будущему орнаменту. Этот этап также включает в себя сбор и анализ референсов, служащих источниками вдохновения для будущего проекта. На втором этапе дизайнер приступает к созданию эскизов — это может происходить как на бумаге, так и в графических программах. Третий этап включает цифровизацию и уточнение этих эскизов, где у дизайнера появляется возможность доработать детали мотивов и, при необходимости, скорректировать цветовую палитру. На четвертом этапе мотивы будущего орнамента размещаются на композиционном поле. Для этого дизайнер использует модульные сетки, встроенные в программу, либо создает их самостоятельно. На пятом этапе осуществляется подготовка орнамента к печати. На шестом этапе проводится тестовая печать, позволяющая оценить, как орнамент будет выглядеть на материале. Заключительный, седьмой этап включает в себя передачу материалов заказчику для дальнейшего использования спроектированного орнамента [6].

Исходя из данных этапов можно сделать вывод о том, что процесс художественного проектирования орнаментов является продолжительным во времени и трудозатратным.

Учитывая современные рыночные требования к высокому качеству продукции и оперативности выполнения заказов, представляется рациональным воспользоваться возможностями генеративных нейронных сетей.

Предполагается, что нейросетевые приложения могут ускорить длительные второй, третий и четвертый этап проектирования орнаментов до нескольких минут работы в них. Однако важно отметить, что, несмотря на перспективы интеграции данных приложений в процесс художественного проектирования орнаментов, они выступают лишь инструментом для создания сложных и содержательных образов, но только человек способен увидеть необходимость в содержательной стороне орнамента, инициировать процесс его создания, оценить результат генераций и расшифровать семантику полученных результатов.

¹ Бесчастнов Н.П. Художественный язык орнамента: [учеб. пособие] для студентов вузов, обучающихся по специальности «Дизайн» / Н.П. Бесчастнов. — М.: Гуманитар, изд. центр ВЛАДОС, 2010. — 335 с.

2. Возможности нейросетевых приложений в сфере создания статичного визуального контента

Искусственные нейронные сети (нейросети) представляют собой «модель работы биологических нейронов — клеток головного мозга, которая представлена набором математических инструкций, записанных в виде программного кода» [7, с. 66].

Преимуществом нейросетей является их способность к самостоятельному обучению и выполнению действий на основании предыдущего опыта [8], поэтому на сегодняшний день современные нейросети могут эффективно справляться с такими задачами как распознавание образов [9], осуществлять обработку естественного языка, писать тексты, управлять процессами, создавать новые алгоритмы, а также создавать статичный визуальный контент и т. д.

Сегодня существует множество нейросетевых приложений, которые дизайнеры могут использовать для создания статичного визуального контента: с помощью текстовых запросов, скетчей, преобразование загруженных изображений с использованием встроенных стилей, создание новых изображений на основе образца-референса и др. Среди данных методов самым популярным является генерация изображений посредством ввода текстовых запросов (промптов). Качество сгенерированного изображения напрямую зависит от способности пользователя четко и конкретно выразить свои требования к желаемому результату в текстовом формате.

По своей структуре промпт, составленный для генерации изображения представляет собой: описание задачи, входные данные (информация, которую использует нейросеть для выполнения задачи), выходные данные (цель запроса), а также параметры настройки изображения [10].

Также важно перед генерацией изображения изучить интерфейс нейросетевых приложений на предмет дополнительных функций и настроек. Выбранные настройки не должны противоречить содержанию промпта иначе не представляется возможным качественное преобразование текста в визуальный образ.

3. Тестирование нейросетевых приложений и его результаты

Для подтверждения или опровержения гипотезы исследования было проведено тестирование нейросетевых приложений Adobe Firefly 2², DALL-E 3³, Шедеврум⁴, Kandinsky⁵, Recraft⁶, Midjourney⁷, Artbreeder⁸, Dream⁹ для выявления и оценки возможностей данных приложений в создании геометрических, растительных, зооморфных, абстрактных, этнических и литерно-цифровых мотивов и орнаментов с помощью текстовых запросов. Данное тестирование можно условно разделить на 4 этапа: на первом этапе была произведена

² Adobe Firefly Image 2: официальный сайт. — URL: <https://www.adobe.com/products/firefly.html> (дата обращения: 15.01.2024).

³ DALL-E 3: официальный сайт. — <https://openai.com/dall-e-3> (дата обращения: 25.01.2024).

⁴ Шедеврум: официальный сайт. — <https://shedevrum.ai/text-to-image/> (дата обращения: 18.01.2024).

⁵ Kandinsky 3.1: официальный сайт. — <https://www.sberbank.com/promo/kandinsky/> (дата обращения: 09.02.2024).

⁶ Recraft: официальный сайт. — <https://www.recraft.ai/> (дата обращения: 10.02.2024).

⁷ Midjourney: официальный сайт. — <https://www.midjourney.com/home> (дата обращения: 14.02.2024).

⁸ Artbreeder: официальный сайт. — <https://www.artbreeder.com/> (дата обращения: 17.02.2024).

⁹ Dream: официальный сайт. — <https://dream.ai/> (дата обращения: 20.02.2024).

генерация объектов, на втором этапе была произведена стилизация изображений, на третьем этапе тестирования текстовые запросы были сформулированы с целью создания мотивов, на четвертом этапе была произведена генерация ленточных, сетчатых, замкнутых орнаментов.

В ходе *тестирования* было создано 2 976 генерации изображений и была произведена оценка генераций, сформулированная в следующих тезисах: сгенерированное изображение узнаваемо и объект полностью соответствует текстовому запросу, цветовая палитра соответствует текстовому запросу, технический брак на изображении отсутствует, сгенерированные формы эстетичны и целостны, композиция построена правильно, на генерации отсутствуют элементы, вызывающие отторжение и неприязнь.

Для мотивов (3 этап): фон на изображении соответствует текстовому запросу и объект можно легко отсоединить от фона в графических программах. Для орнаментов (4 этап): не образуются стыки при соединении сгенерированной части орнамента, для ленточных орнаментов — по горизонтали, и сетчатых орнаментов и паттернов — по вертикали и горизонтали (погрешность допускается при условии возможности ее быстрого устранения в графических программах).

В результате тестирования был сделан вывод о том, что приложение Adobe Firefly Image 2 можно эффективно применить для создания абстрактных и этнических мотивов и орнаментов, приложения DALL-E 3, Midjourney и Recraft демонстрируют высокую эффективность в генерации широкого спектра мотивов, включая геометрические, растительные, зооморфные, абстрактные и этнические.

Однако следует учитывать ряд ограничений при использовании этих приложений: возникают сложности при создании 3D-объектов сложной формы, возможны нежелательные смещения двух и более объектов в одном промпте, а также непреднамеренное появление людей на изображении. Кроме того, существует риск ошибок в количестве конечностей, таких как ноги или лапы, при генерации изображений. С помощью приложений Adobe Firefly Image 2, Midjourney и Recraft можно создавать как замкнутые, так и сетчатые орнаменты, а DALL-E 3 позволяет генерировать также ленточные орнаменты.

Протестированные нейросетевые приложения лучше всего распознавали промпты «On a (цвет) background» (пер. с англ. «на (цвет) фоне»), при создании ленточного орнамента — band tracery (пер. с англ. «ленточный узор»), замкнутого — rosette tracery (пер. с англ. «замкнутый узор»), сетчатого — seamless pattern (пер. с англ. «бесшовный паттерн»), для стилизации мотивов — Vector (пер. с англ. «вектор») vector art (пер. с англ. «вектор арт»).

Приложения Шедевр, Kandinsky, Artbreeder и Dream не рекомендуется использовать для создания орнаментов с помощью текстовых запросов. Также важно отметить, что ни одно тестируемое приложение не смогло сгенерировать литерно-цифровые мотивы.

4. Универсальный алгоритм создания орнаментов с помощью искусственных нейронных сетей

Принимая во внимание результаты тестирования, этапы создания орнаментов и тот факт, что генеративные нейросети переживают этап невиданного подъема и популярности и каждый месяц создаются все новые нейросетевые технологии для создания изображений, были созданы универсальные алгоритмы работы с нейросетями с целью создания мотивов и орнаментов с помощью текстового запроса (рис. 1). При создании алгоритма для нейросетевых приложений, работающих на основе промптов, были учтены не только этапы проектирования, но и релевантность использования определенных частей промптов, выявленная в ходе тестирования нейросетей. В данном алгоритме предусмотрены два вида плашек с описанием действий: белые плашки содержат обязательные действия, а серые — опциональные.

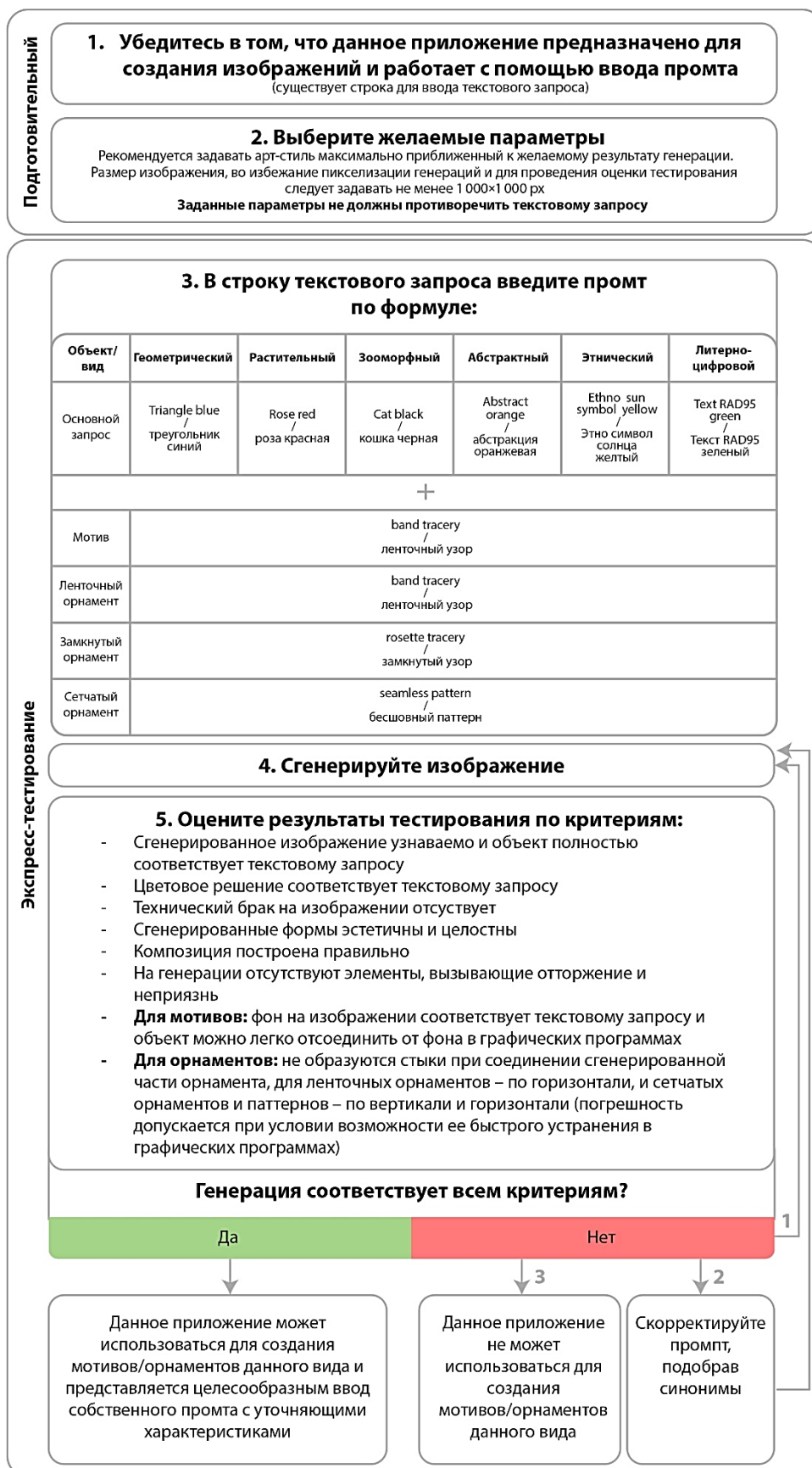


Рисунок 1. Универсальный алгоритм создания орнаментов посредством текстовых запросов с помощью искусственных нейронных сетей (разработано авторами)

При работе с зарубежными приложениями промпты следует вводить на английском языке, а для отечественных — на русском. Оценка сгенерированных изображений должна проводиться в соответствии с критериями, примененными при тестировании, описанном выше. Важно отметить, что данный алгоритм является обобщенным инструментом для создания орнаментов и не учитывает особенностей интерфейсов конкретных приложений, поэтому при неудовлетворительных результатах рекомендуется корректировать промпт, используя синонимы, не изменяя последовательность действий, предусмотренных алгоритмом.

В ходе апробации данного алгоритма были созданы популярные виды орнаментов для текстильной продукции, которые полностью соответствуют заданным текстовым запросам, не имеют стыков при соединении: для ленточных орнаментов — по горизонтали, а для сетчатых — по вертикали и горизонтали, а, в случае появления незначительных погрешностей, их легко исправить с помощью графических программ. На изображениях отсутствуют технические дефекты, формы выглядят эстетично и целостно, цветовое решение гармонично, композиция построена правильно, на изображениях нет элементов, вызывающих отторжение или неприязнь. Данные положительные результаты подтверждают гипотезу исследования (рис. 2).

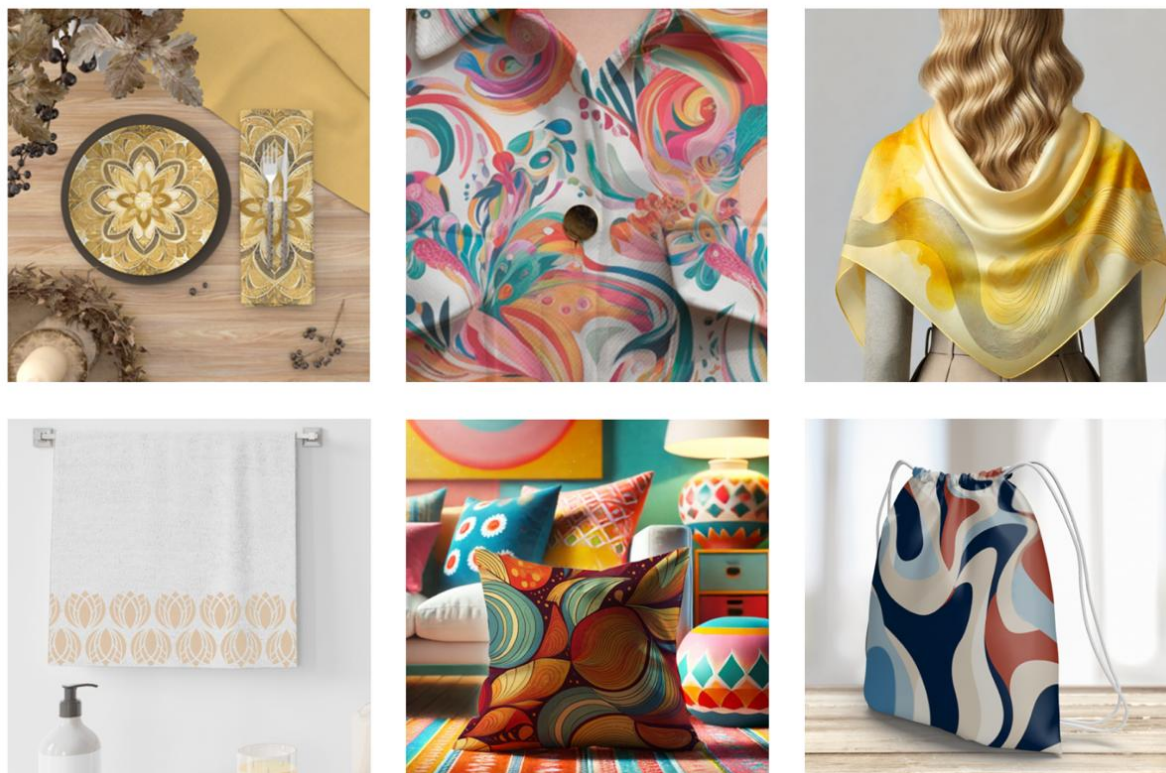


Рисунок 2. Орнаменты, созданные с помощью универсального алгоритма, представленные на мокапах (разработано авторами)

5. Метод экспресс-тестирования нейросетевых приложений

С учетом текущей рыночной ситуации, а также высокими темпами роста количества приложений, генерирующих изображения по текстовым запросам, был создан инструмент, который позволит оперативно оценивать потенциал новых нейросетевых приложений для выявления целесообразности их интеграции в процесс создания орнаментов: экспресс-тестирование нейросетевых приложений. Экспресс-тестирование представляет собой определенную последовательность действий и состоит из 2 этапов.

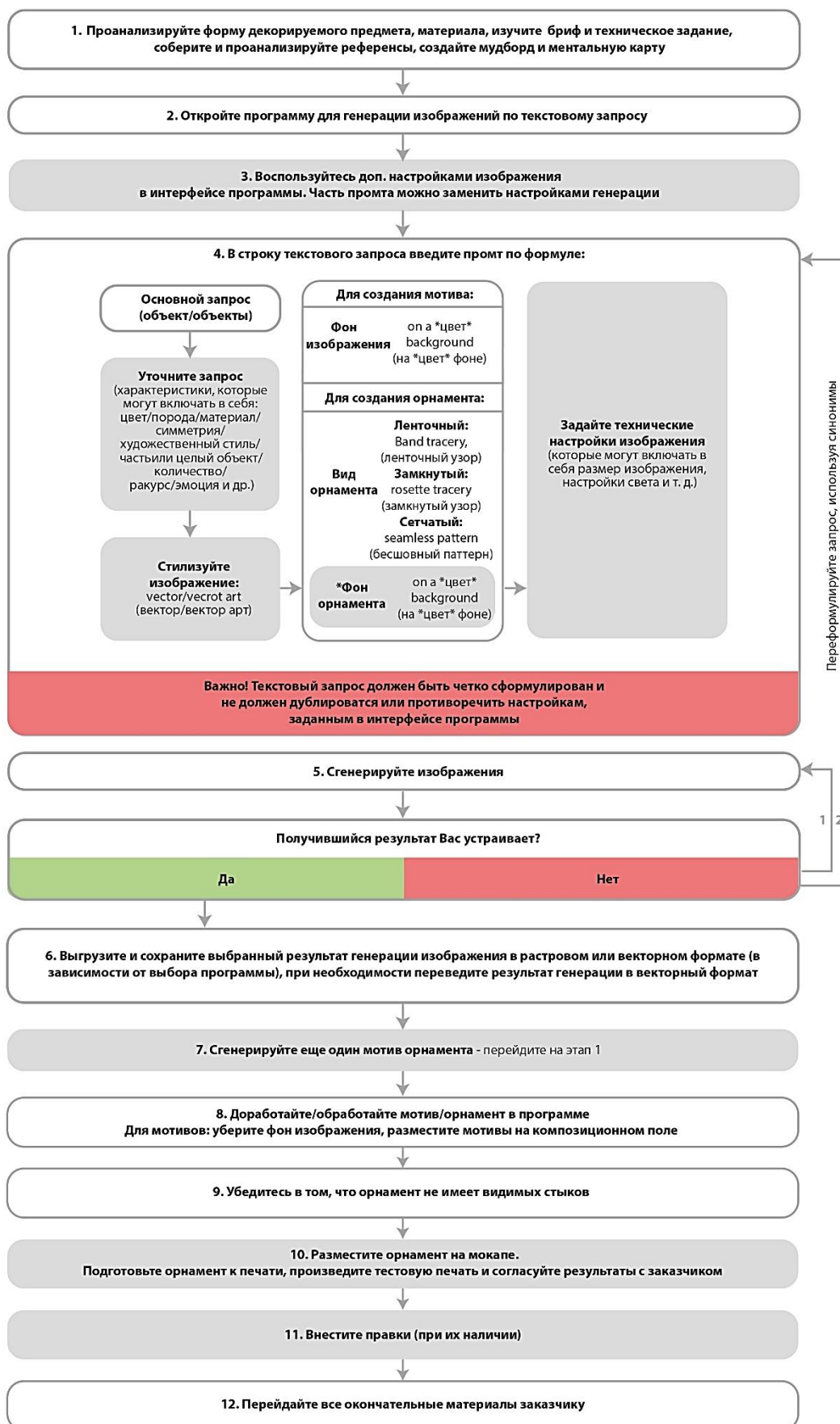


Рисунок 3. Схема проведения экспресс-тестирования для оценки приложений, генерирующих изображения с помощью текстового запроса (разработано авторами)

1 этап — Подготовительный. На данном этапе осуществляется настройка и визуальная оценка интерфейса нейросети. В первую очередь необходимо убедиться, что данная нейросеть работает на основе текстовых запросов, проверив наличие строки для ввода промпта. Далее следует оценить функциональные возможности интерфейса и выбрать необходимые параметры, такие как стиль изображения, формат (растровый или векторный), а также настроить размер изображения (не менее 1 000×1 000 пикселей, чтобы избежать пикселизации и провести корректную оценку качества полученных результатов) и применить другие доступные настройки. При обнаружении в настройках специализированных промптов или действий, с помощью которых возможно создавать орнаменты, рекомендуется использовать их вместо второй части стандартного текстового запроса, предложенного в экспресс-тестировании.

2 этап — Экспресс-тестирование. На данном этапе проводится тестирование возможностей искусственных нейросетей и оценка полученных результатов. Для корректного тестирования были разработаны тестовые промпты для каждого вида орнамента: геометрического, растительного, зооморфного, этнического, абстрактного, литерно-цифрового. С помощью предложенных промптов оценивается способность нейросети выполнять минимальные требования, заданные пользователем, такие как: корректный объект, его цвет, фон изображения (для мотивов) и тип орнамента (для орнаментов). При проведении экспресс-тестирования зарубежных приложений следует вводить промпт на английском языке, для отечественных — на русском. Оценка генераций должна проводиться в соответствии с критериями, примененными при тестировании, описанном выше.

При выполнении всех требований к результатам экспресс-тестирования, делается вывод о том, что данное приложение может использоваться для создания орнаментальных мотивов/орнаментов и представляется целесообразным создание орнаментов с помощью универсального алгоритма данным приложением. При этом важно не создавать противоречий между промптом и настройками изображения, заданными при осуществлении генерации в интерфейсе.

При невыполнении требований к результатам экспресс-тестирования рекомендуется повторно произвести генерацию изображения и скорректировать промпт, подобрав синонимы. Если после третьей попытки генерации выявлено, что все требования к генерации не соблюдены — делается вывод о нецелесообразности использования данного приложения для создания мотивов/орнаментов. Для удобства использования этапы экспресс-тестирования были представлены в виде схемы (рис. 3).

С помощью данного экспресс-тестирования представляется возможность оптимизировать процесс отбора нейросетевых приложений, наиболее подходящих для создания мотивов и орнаментов, а это, в свою очередь, способствует массовому внедрению данных технологий в производственные процессы.

Заключение

1. Современные нейросетевые приложения позволяют создавать мотивы и орнаменты различных видов, значительно сокращая время и трудозатраты дизайнеров. Однако нейросети никогда не смогут полностью заменить человека с его творческой интуицией, чувством стиля и уникальными идеями, которые всегда будут оставаться центральными элементами художественного проектирования.
2. Использование универсального алгоритма в процессе художественного проектирования орнаментов помогает существенно ускорить процесс создания уникальных мотивов и орнаментов, сократив 2, 3 и 4 этапы проектирования до нескольких минут работы в приложениях.

3. Предложенный авторами метод экспресс-тестирования позволяет быстро оценивать потенциал новых нейросетевых моделей и определять целесообразность их интеграции в процесс создания орнаментов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кучеренко, М.С. Паттерны и текстуры в современном графическом дизайне и их влияние на эстетику дизайн-объекта / М.С. Кучеренко, А.В. Мартиросов // Актуальные научные исследования в современном мире. — 2020. — № 12-5(68). — С. 28–34.
2. Гилевич Г.И. Специфика текстильной композиции в декоративно-прикладном искусстве // Педагогический форум — 2020. — С. 133–137.
3. Maltseva L., Belaya T. Methods of education of fine arts and crafts. — Raleigh, North Carolina, USA: Lulu Press, 2015. — 159 p.
4. Лазутина, Т.В. Символизация языка орнамента: зооморфный орнамент как символ культуры / Т.В. Лазутина // Теория и практика общественного развития. — 2015. — № 14. — С. 117–119. — EDN UGBMIR.
5. Кокорина, Ю.Г. Терминология археологического декора: образное и рациональное / Ю.Г. Кокорина // Термины в коммуникативном пространстве: материалы научно-практической конференции с международным участием, Астрахань, 22 ноября 2019 года / Астраханский государственный медицинский университет. — Астрахань: Астраханский государственный медицинский университет, 2019. — С. 26–30.
6. Рыжкова, А.Д. Генерация паттернов с использованием искусственных нейронных сетей DALL-E 3 и Adobe Firefly 2 для промышленных изделий / Н.Ю. Казакова, А.Д. Рыжкова // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник РГХПУ имени С.Г. Строганова. — 2024. — № 1-2. — С. 232–238.
7. Шотыло, Д.М. Тенденции развития искусственных нейронных сетей в цифровой экономике / Д.М. Шотыло, В.Е. Крайнова, А.В. Скурыдин // Экономинфо. — 2018. — Т. 15, № 4. — С. 65–69.
8. Путимцев, И.Д. Возможности нейросетей / И.Д. Путимцев // Вестник современных исследований. — 2018. — № 5.1(20). — С. 500–502.
9. Еськов В.М., Филатов М.А., Газя Г.В., Стратан Н.Ф. Возможности создания искусственного интеллекта на базе искусственных нейросетей // Успехи кибернетики. 2021. Т. 2, № 3. С. 44–52.
10. Коробцева, Н.А. Современные технологии в разработке орнамента: методика проектирования орнамента с помощью искусственного интеллекта / Н.А. Коробцева, А.А. Никитина // Костюмология. — 2023. — Т. 8. — № 4. — URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/03IVKL423.pdf>.

Ryzhkova Anastasiia Dmitrievna

Moscow Financial and Industrial University «Synergy», Moscow, Russia

E-mail: legkaya.design@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3386-6820>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1240403

Kazakova Natalia Yurievna

Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia

E-mail: Kazakova-nu@rguk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0006-1412>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=334457

Artistic design of ornaments using artificial neural networks

Abstract. This article explores the potential use of artificial neural networks for creating ornamental designs. It is noted that the artistic design process of ornaments is lengthy, labor-intensive, and consists of seven stages. Considering modern market demands for high quality and fast order completion, it seems reasonable to utilize the potential of generative neural networks in this process.

The hypothesis is put forward that neural network applications can significantly accelerate the second, third, and fourth stages of ornament design, reducing them to just a few minutes of work. To test this hypothesis, several neural network applications that generate images based on text prompts are tested, including Adobe Firefly 2, DALL-E 3, Shadewroom, Kandinsky, Recraft, Midjourney, Artbreeder, and Dream. The testing process and requirements for the generated content are described in detail.

The test results conclude that Adobe Firefly Image 2 can be effectively used for creating abstract and ethnic motifs. The applications DALL-E 3, Midjourney, and Recraft are suitable for geometric, floral, zoomorphic, abstract, and ethnic patterns. Adobe Firefly Image 2, Midjourney, and Recraft can generate both closed and grid ornaments, while DALL-E 3 also provides the ability to generate ribbon ornaments. The applications Shadewroom, Kandinsky, and Artbreeder are not recommended for creating ornaments. It is noted that none of the tested applications were able to correctly generate letter-number motifs.

The study identifies certain limitations of the applications and reveals the most relevant prompts that contribute to higher quality content generation. Based on the testing results, the stages of ornament creation, and the rapid development and popularity of generative neural networks, a universal algorithm for working with neural network applications to create motifs and ornaments using text prompts is described. During the trial of this algorithm, it was found that artificial neural networks can effectively accelerate and optimize the artistic design process of ornaments, confirming the research hypothesis. The paper also describes a rapid testing method to optimize the selection of neural network applications suitable for creating motifs and ornaments.

The authors note that despite the potential for integrating neural networks into the artistic design process of ornaments, neural networks are merely a tool in the hands of the designer and can never fully replace a human's creative intuition, sense of style, and unique ideas.

Keywords: neural networks in artistic design; artificial neural networks; image generation; ornament generation; ornament creation; neural networks in design; artificial intelligence in design