

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

2023, Том 8, № 4 / 2023, Vol. 8, Iss. 4 <https://kostumologiya.ru/issue-4-2023.html>

URL статьи: <https://kostumologiya.ru/PDF/12IVKL423.pdf>

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

Ссылка для цитирования этой статьи:

Рыжкова, А. Д. Генерация паттернов для текстильной продукции с помощью нейронной сети «Recraft» /

А. Д. Рыжкова, Н. Ю. Казакова // Костюмология. — 2023. — Т. 8. — № 4. — URL:

<https://kostumologiya.ru/PDF/12IVKL423.pdf>

For citation:

Ryzhkova A.D., Kazakova N.Yu. Generation of patterns for textile products using the Recraft neural network. *Journal of Clothing Science*. 2023; 8(4): 12IVKL423. Available at: <https://kostumologiya.ru/PDF/12IVKL423.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.)

УДК 004.032.26

Рыжкова Анастасия Дмитриевна

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

Аспирант

E-mail: legkaya.design@yandex.ru

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

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>

Генерация паттернов для текстильной продукции с помощью нейронной сети «Recraft»

Аннотация. Нейронные сети представляют собой одну из передовых и динамично развивающихся областей искусственного интеллекта. Одним из аспектов применения нейросетей в дизайне текстильной продукции является их способность генерирования орнаментов. Задачи, ранее требовавшие творческого вмешательства художников, теперь могут быть частично делегированы нейросетям, обученным на обширных объемах данных и способным создавать уникальные изображения за считанные секунды. Кроме того, нейронные сети способны синтезировать новые идеи, объединять различные стили и предоставлять уникальные решения, делая их ценным инструментом в творческом процессе создания текстильных узоров.

В статье проведено тестирование эффективности нейронной сети «Recraft» в контексте создания бесшовных паттернов для текстильной продукции. Основной целью исследования было уменьшение временных и трудовых затрат дизайнеров в сфере создания бесшовных паттернов.

Для достижения данной цели были проанализированы способы нанесения паттерна на текстильную продукцию, описаны технические требования к изображениям, наносимым на ткань тем или иным способом. Далее были описаны особенности нейронной сети «Recraft», проведено тестирование с помощью различных текстовых запросов. В результате тестирования

нами были предложены оптимальные визуальные стили для создания изображений, которые могут служить основой для будущих уникальных паттернов. Процесс работы с нейросетью «Recraft» был подробно описан, а также предложен оптимальный алгоритм взаимодействия с данной технологией.

Данное исследование и практические рекомендации направлены на улучшение эффективности дизайнерского процесса, сокращение времени и трудозатрат, что в свою очередь способствует развитию индустрии текстильного дизайна за счет внедрения инновационных технологий.

Ключевые слова: нейросеть; нейросеть в дизайне; recraft; создание паттернов; дизайн; инновационные технологии; алгоритм

Введение

Нейронные сети были «вдохновлены» функционированием человеческого мозга [1], и представляют одну из самых передовых и динамично развивающихся областей искусственного интеллекта. Нейронные сети представляет собой не просто алгоритм, а скорее основу для различных алгоритмов машинного обучения, предназначенных для совместной обработки сложных входных данных. Такие системы «обучаются» выполнять задачи, исходя из предоставленных для обучения данных, примеров [2].

В области дизайна наиболее популярны генеративно-состязательные нейросети. Они представляют собой тип искусственных нейронных сетей, введенный Яном Гудфеллоу и его коллегами в 2014 году [3]. Основная идея генеративно-состязательных нейросетей заключается в том, что они состоят из двух основных компонентов: генератора и дискриминатора. Генератор обучен генерировать данные, а дискриминатор — отличать поддельные данные от реальных [4].

В настоящее время генеративно-состязательные нейросети активно интегрируются в индустрию текстильного дизайна и оказывают значительное влияние на мир моды. На данный момент существует множество нейросетей, которые регулярно используются дизайнерами, самыми известными из которых являются Midjourney, Stable diffusion, DALLÉ-2, Dream, Starrai, Notpot, IMAGINE. Они используются, в том числе, для генерации изображений в различных стилях, создания высококачественных визуализаций, а также разработки оригинальных орнаментов и принтов. Современные нейросети способны анализировать множество стилей, форм и цветов, выявлять тенденции и, обучаясь, создавать уникальные изображения.

Однако, чтобы получить максимальную отдачу от ИИ, нужно играть на его ограничениях, а также на его сильных сторонах [5]. Выбор нейросети осуществляется исходя из задачи, которую следует решить, а также от возможностей конкретной нейросети. Определение оптимальных настроек является ключевым аспектом внедрения этой технологии в процесс создания дизайна.

Способы нанесения рисунка на ткань. Основные технические требования к изображениям

В современном мире существует множество различных методов печати на ткани, что предоставляет дизайнерам широкий спектр возможностей для воплощения своих идей. Все способы печати на ткани можно разделить на 3 вида: трафаретная, прямая и трансферная печать [6]. Выбор конкретного метода печати зависит от принта, материала, бюджета и желаемого

результата. Каждый вид печати имеет свои достоинства и недостатки, а также различные технические требования к принтам, которые будут наноситься на ткань.

Трафаретная печать.

Трафаретная печать — это метод печати, при котором краска переносится на материал путем продавливания сквозь печатающие элементы печатной формы [7]. Трафарет представляет собой сетку или плотный материал с вырезанными областями, которые соответствуют изображению или паттерну, который необходимо нанести. Трафаретная печать применяется для создания единичных экземпляров и для печати огромных тиражей [8]. Изображения, отпечатанные трафаретным способом, отличаются насыщенностью и четкостью [9].

Для трафаретной печати изображения должны быть четкими и иметь высокое разрешение, она не подходит для сложных цветовых градиентов или изображений с большим количеством цветов. Изображение должно быть четко очерчено, и контуры должны быть четкими. Слишком мелкие и сложные детали могут быть утеряны. Векторные изображения, созданные в программах, таких как Adobe Illustrator, обычно предпочтительны для создания принтов для трафаретной печати. Они обеспечивают идеально гладкие контуры и могут быть масштабированы без потери качества. Из минусов трафаретной печати является ограничение в количестве цветов, которые можно использовать, и не подходит для сложных цветовых градиентов или изображений с большим количеством цветов.

Прямая печать.

Прямая печать на текстиле — это метод, при котором изображение наносится непосредственно на ткань, аналогично тому, как печатается на бумаге [6]. С помощью данного вида печати на ткань возможно переносить растровые изображения в высоком разрешении, а также печатать на ткани рисунки со сложными формами, различными градиентами и т. д.

Перед печатью важно учитывать, что принтеры могут иметь разные спецификации по цветопередаче, поэтому перед печатью большого тиража лучше сделать цветопробу.

Трансферная печать.

Трансферная печать на тканях относится к непрямым методам трафаретной печати [10]. Трансферная печать — это метод печати, при котором изображение или дизайн сначала создается на специальном материале (чаще всего на бумаге или пленке) с использованием чернил, а затем переносится на другую поверхность (например, текстиль, керамика, стекло) с помощью тепла и давления.

Бумага предпочтительна для использования как промежуточный носитель, так как она отличается от ткани гладкой поверхностью и способностью слабо впитывать краску [6]. Технические требования к принтам для трансферной печати и прямой печати аналогичны.

Данные технические требования к печати на ткани будут учтены при анализе результатов тестирования нейронной сети «Recraft», а также для создания алгоритма по работе с данной нейросетью.

Создание паттернов с помощью нейронной сети «Recraft»

Этап 1 — Тестирование текстовых запросов

На сегодняшний момент существует множество нейросетей, предназначенных для генерации изображений по текстовому запросу. Данные нейросети используются дизайнерами для решения повседневных задач. Этот список стремительно пополняется новыми нейросетями

с дополненным функционалом и открывает новые возможности для творчества. «Recraft» — новая нейросеть, особенностью которой является возможность генерирования изображений в векторном формате.

Нейросеть «Recraft» дает возможность выбрать визуальный стиль для будущего изображения, часть из которых возможно загрузить в векторном формате, а также задать собственную цветовую палитру (рис. 1) или загрузить собственное изображение для последующей стилизации нейросетью.

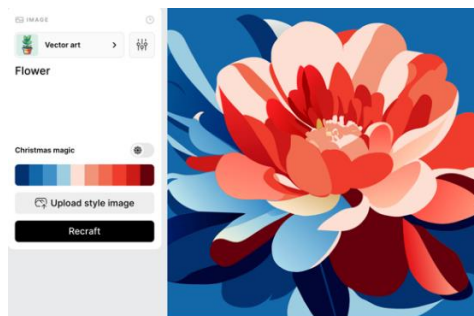


Рисунок 1. Пример генерации изображения с помощью нейросети с заданной цветовой палитрой (разработано автором)

Нами была предпринята попытка генерации бесшовных паттернов с помощью нейросети «Recraft», предназначенных для печати на текстильной продукции. Для достижения данной цели было проведено тестирование возможностей нейросети. Тестирование Recraft можно условно разделить на 2 этапа.

На первом этапе было произведено тестирование текстовых запросов для дальнейшей генерации, а также был произведен отбор подходящих текстовых запросов для генерации изображения с целью выявления возможностей и ограничений нейросети.

В ходе тестирования было задано 15 текстовых запросов в визуальном стиле VECTOR ART. За основу запросов был взят запрос «flowers» — цветы в его различных интерпретациях (табл. 1).

Исходя из полученных результатов были выявлены ограничения и возможности данной нейросети.

Ограничения:

1. Данная нейросеть не может создать цельный бесшовный паттерн.
2. При запросе двух различных изображений нейросеть сливает их друг с другом из-за чего характерные формы двух различных элементов утрачиваются.
3. Не воспринимает количество объектов при заданном запросе.
4. При создании орнамента часто вписывает орнамент в круг и не предлагает других решений.
5. Создает множество деталей, от которых невозможно избавиться с помощью текстового запроса.

Возможности:

1. Придерживается заданной цветовой гаммы.
2. Дает возможность создавать несколько похожих изображений.
3. Умеет создавать конкретные запрашиваемые изображения (например, названия цветов).

4. Создает четкие, лаконичные и плавные формы без артефактов.
5. Многие изображения можно выгрузить сразу в векторном формате.
6. Может делать симметричные и асимметричные изображения.
7. Умеет упрощать изображения, делая их минималистичными.

Таблица 1

Текстовый запрос: выявление возможностей и ограничений нейросети «Recraft»

Предмет тестирования и текстовый запрос	Результат	Предмет тестирования и текстовый запрос	Результат
Генерация одиночного изображения: «Flower»		Конкретизация запроса: «Tulip»	
Генерация изображения без какого-либо элемента: «Flower without a stem»		Генерация двух и более конкретных изображений в одном текстовом запросе: «Rose and tulip»	
Конкретно заданное количество объектов: «Three flowers / 3 flowers»		Генерация изображения в заданном стиле: «Flowers minimalism»	
Создание паттерна: «Flowers pattern»		Создание бесшовного паттерна: «Flowers pattern Seamless»	
Создание орнамента из одного цветка: «Flower ornament» Tulip ornament		Создание орнамента из цветов: «Flowers ornament»	
Конкретизация запроса: «Tulip ornament»		Добавление цвета: «Blue rose ornament»	
Создание бесшовного цветочного орнамента: «Flowers ornament Seamless»		Уменьшение количества элементов орнамента: «three flowers ornament»	
Создание бесшовного орнамента из одного цветка: «Flower ornament Seamless»		Создание симметричного орнамента: «Symmetric flowers ornament»	

Составлено авторами

С помощью данной нейросети оптимально создавать элементы паттернов, которые в дальнейшем можно обработать с помощью таких программ как Adobe Photoshop и Adobe Illustrator для гармоничного размещения частей паттерна и интервалов между раппортами. Каждую часть паттерна можно генерировать отдельно от изображения. Важно — чтобы визуальный стиль был неизменным.

Создание паттернов с помощью нейронной сети «Recraft»

Этап 2 — Тестирование визуальных стилей







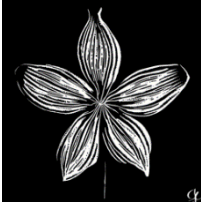

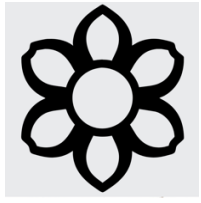

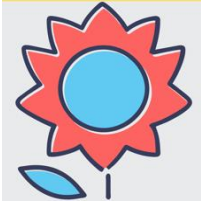

На втором этапе было произведено тестирование визуальных стилей, предложенных нейронной сетью «Recraft». Все образцы оценивались по нескольким критериям:


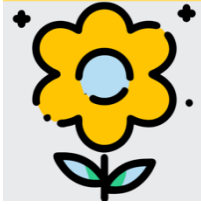
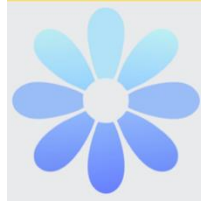








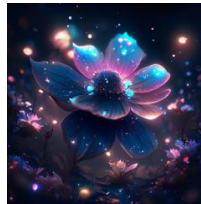










1. Соответствие изображения текстовому запросу.
2. Целостность и четкость формы сгенерированного изображения.
3. Гармоничность цветовой палитры.
4. Лаконичность и плавность форм без артефактов.

В ходе тестирования с помощью использования промта «flower» в 34 визуальных стилях было сгенерировано изображения абстрактного цветка (табл. 2). Все генерации были разделены на 2 группы: растровые изображения и векторные изображения.

Таблица 2

Тестирование визуальных стилей нейронной сети «Recraft»

Векторные изображения				
Визуальный стиль	Vector art	Line art	Flat 2.0	Cartoon
Изображение				
Визуальный стиль	Vektor Kawaii	Linocut	Engraving	Doodle Line art
Изображение				
Визуальный стиль	Pictogram	Colored outline	Offset fill	Gradient outline
Изображение				
Визуальный стиль	Colored shapes	Broken line	Gradient shapes	Crosshatches

Векторные изображения				
Изображение				
Визуальный стиль	Icon	Outline	Doodle	Offset doodle
Изображение				
Визуальный стиль	Logo symbol			
Изображение				
Растровые изображения				
Визуальный стиль	Illustration	Hand-draw	Glow	Psychadelic
Изображение				
Визуальный стиль	Grain	80-s	Pixel art	Watercolor
Изображение				
Визуальный стиль	Kawaii	Pencil sketch	3D render	Plastic 3D
Изображение				
Визуальный стиль	Photorealism			
Изображение				

Составлено авторами

После анализа результатов тестирования нейросети были сделаны следующие выводы:

1. В стилях Linocut и Engraving изображение не соответствует текстовому запросу.
2. Стили Kawaii, Cartoon и Vektor Kawaii генерируется изображение с дополнительными элементами, не соответствующие текстовому запросу.
3. Стилль Offset doodle, Doodle Line art, Colored outline, Broken line и Pensil sketch имеется множество артефактов и потребует корректировки будущего паттерна.
4. Визуальный стиль Logo symbol сильно стилизует запрашиваемое изображение.
5. Часть растровых и векторных изображений можно использовать в качестве элемента паттерна, однако в стилях Photorealism, Illustration, Glow, Psychadelic потребуются приложить усилия, чтобы отделить изображение от неоднородного фона. Данные изображения целесообразно использовать в качестве одиночного принта.

Разработка алгоритма работы с нейросетью с целью генерации паттернов

Структурировав данные исследования, исходя из специфики печати на ткани, нами был создан алгоритм работы с нейросетью:

Шаг 1. Выбрать стиль элементов паттерна.

Процесс разработки дизайна на текстиле часто начинается с разработки паттернов. Принимая во внимание требования к печати на ткани, для трафаретной и трансферной печати в зависимости от технического задания и вкусовых предпочтений, для создания уникальных паттернов дизайнерам рекомендуется использовать стили: Vector art, Line art, Flat 2.0, Pictogram, Colored shapes, Crosshatches, Ison, Outline, Doodle для трафаретной и трансферной печати на ткани. Помимо данных стилей, рекомендуется использовать Hand-draw, Grain, 80-s, Pixel art, Watercolor, Plastic 3D, Gradient shapes, gradient outline, — они подойдут для прямой печати на ткани.

Однако, зачастую дизайнеру не предоставляется выбор способа печати на ткани. В данном случае следует воспользоваться схемой, представленной ниже (рис. 2).

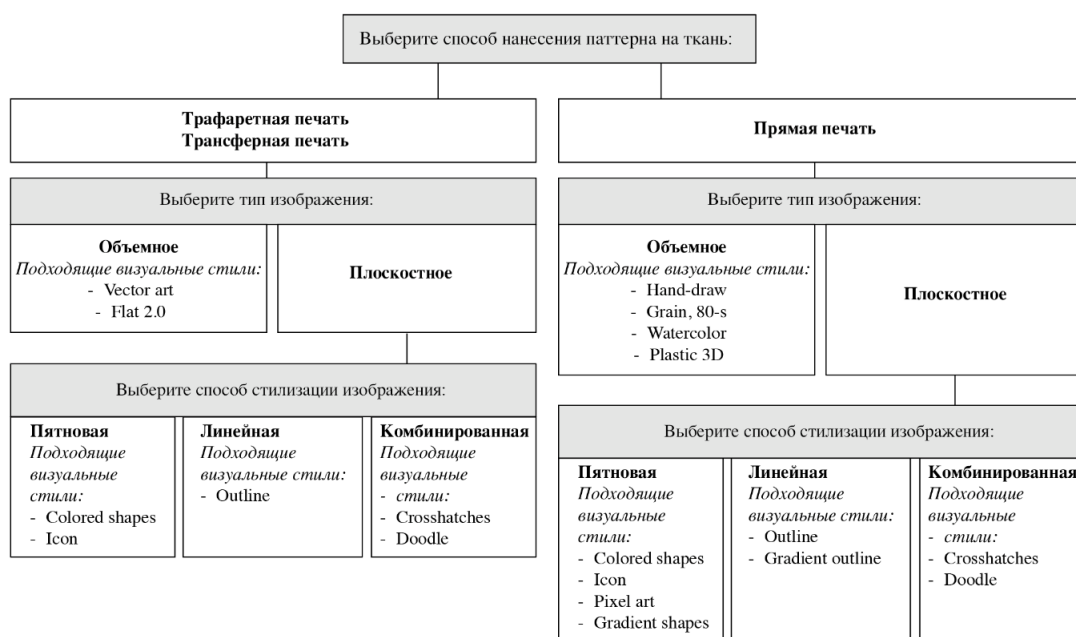


Рисунок 2. Алгоритм выбора визуального стиля в нейронной сети «Recraft» исходя из особенностей печати на ткани (разработано автором)

Шаг 2 (опционально). Выбрать предпочтительную цветовую палитру.

Шаг 3. Задать текстовый запрос на английском языке исходя из возможностей и ограничений нейросети.

Шаг 4. При необходимости изменить текущее изображение до получения желаемого результата (Modify current image).

Шаг 5. Скачать элемент паттерна в векторном или растровом формате.

Шаг 6 (опционально). Сгенерировать другие элементы паттерна.

Шаг 7. Создать бесшовный паттерн с помощью программ Adobe Photoshop, Adobe Illustrator.

Шаг 8. Подготовить паттерн к печати.

Нейросети в работе дизайнера являются одним из необходимых и важных инструментов современного дизайнера. С каждым годом нейросети становятся более совершенными, генерируемые изображения более качественными, появляются новые возможности, добавляются новые функции. В результате тестирования нейросети было выявлено, что несмотря на ограничения, она может генерировать части для будущих паттернов. Исследования в области возможностей и ограничений нейросетей позволяют совершенствовать алгоритмы работы с ними.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агарева О.Ю., Скрипова А.Е. Алгоритм обучения сверточной нейронной сети для распознавания графических объектов на основе нейронных сетей с иерархичным классификатором // Сборник научных трудов кафедры прикладной математики и программирования по итогам работы постоянно действующего семинара «Теория систем». — Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2022. — 366 с.
2. Федоренко, С.А. Сферы применения генеративно-состязательных нейросетей / С.А. Федоренко, Е.В. Фешина // Цифровизация экономики: направления, методы, инструменты: Сборник материалов I всероссийской студенческой научно-практической конференции, Краснодар, 21–25 января 2019 года. — Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. — С. 226–228.
3. Денисова, Д.А. Изучение генеративно-состязательных сетей GAN с использованием квантовых вычислений / Д.А. Денисова // Молодежь и научно-технический прогресс: Сборник докладов XIV международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 2 т., Губкин, 08–09 апреля 2021 года. Том 1. — Губкин: Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова, 2021. — С. 170–173.
4. Маркин Е.И., Мартышкин А.И., Зупарова В.В. Анализ возможностей нейронных сетей для генерации фотореалистичных изображений // Современные информационные технологии. — 2021. — № 33. — С. 33.

5. Аминова Г.Г. Использование искусственного интеллекта в дизайне / Г.Г. Аминова, В.В. Иванов, А.Н. Новиков // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности (ИНТЕКС-2020): Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием, посвящённой Юбилейному году в ФГБОУ ВО «РГУ им. А. Н. Косыгина», Москва, 14–16 апреля 2020 года. Том 3. — М.: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2020. — С. 20–22.
6. Лепетя, П.Ю. Печать изображений на материалах для одежды / П.Ю. Лепетя // Фундаментальные и прикладные аспекты развития современной науки: Сборник трудов по материалам III Международного конкурса научно-исследовательских работ, Уфа, 10 декабря 2020 года. — Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2020. — С. 173–183.
7. Литунов Сергей Николаевич, Щеглов Сергей Александрович Трафаретная печать: от древности до наших дней // ОНВ. 2004. № 4(29). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/trafaretnaya-pechat-ot-drevnosti-do-nashih-dney> (дата обращения: 08.11.2023).
8. Глушанина, А.О. Установка для нанесения изображений методом трафаретной печати / А.О. Глушанина, А.А. Котов, С.М. Кузьменков // Тезисы докладов 48 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвящённой 50-летию университета: Тезисы докладов, Витебск, 29 апреля 2015 года. — Витебск: Витебский государственный технологический университет, 2015. — С. 205.
9. Абрамович, Н.А. Цифровая печать на льняной ткани / Н.А. Абрамович, Т.Н. Сергеева // Тезисы докладов 51-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, Витебск, 25 апреля 2018 года. — Витебск: Витебский государственный технологический университет, 2018. — С. 190–191.
10. Гарифуллина Г.А. Методы печати по материалам из хлопковых и синтетических волокон // Вестник Казанского технологического университета. 2014. № 8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-pechati-po-materialam-iz-hlopkovyh-i-sinteticheskikh-voelokn> (дата обращения: 08.11.2023).

Ryzhkova Anastasia Dmitrievna

Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia
E-mail: legkaya.design@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3386-6820>

Kazakova Natalia Yur'evna

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>

Generation of patterns for textile products using the Recraft neural network

Abstract. Neural networks represent one of the most advanced and dynamically developing areas of artificial intelligence. One aspect of the use of neural networks in textile design is their ability to generate patterns. Tasks that previously required the creative intervention of artists can now be partially delegated to neural networks trained on vast amounts of data and capable of creating unique images in a matter of seconds. In addition, neural networks are capable of synthesizing new ideas, combining different styles and providing unique solutions, making them a valuable tool in the creative process of creating textile patterns.

The article tested the effectiveness of the Recraft neural network in the context of creating seamless patterns for textile products. The main goal of the study was to reduce the time and labor costs of designers in creating seamless patterns.

To achieve this goal, methods for applying patterns to textile products were analyzed, and technical requirements for images applied to fabric in one way or another were described. Next, the features of the «Recraft» neural network were described and tested using various text queries. As a result of testing, we proposed optimal visual styles for creating images that can serve as the basis for future unique patterns. The process of working with the Recraft neural network was described in detail, and an optimal algorithm for interacting with this technology was proposed.

This research and practical recommendations are aimed at improving the efficiency of the design process, reducing time and labor costs, which in turn contributes to the development of the textile design industry through the introduction of innovative technologies.

Keywords: neural network; generative adversarial neural network; neural network in design; artificial intelligence; recraft; seamless patterns; pattern creation; design; innovative technologies; algorithm