

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГЕНЕРАЦИИ ТОВАРНЫХ ЗНАКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

К.В. Переславцев, К.В. Зольников

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический
университет имени Г.Ф. Морозова»

В работе рассмотрены подходы к моделированию процесса создания товарных знаков с использованием искусственных нейронных сетей. Проведен анализ современных генеративных архитектур, применяемых для визуального дизайна, включая диффузионные модели и генеративно-состязательные сети (GAN). Предложена концептуальная модель системы автоматизированного проектирования товарных знаков, включающая этапы обучения, генерации и оценки оригинальности изображений. Рассмотрены критерии оценки эстетического качества и уникальности создаваемых знаков. Полученные результаты могут быть использованы для оптимизации творческих процессов в области брендинга и разработки корпоративной идентичности.

Ключевые слова: искусственный интеллект, нейронные сети, генеративный дизайн, моделирование, товарный знак, компьютерное зрение, машинное обучение.

MODELING THE TRADEMARK GENERATION PROCESS USING NEURAL NETWORK

K.V. Pereslavl'tsev, K.V. Zolnikov

Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov

The paper discusses approaches to modeling the process of trademark creation using artificial neural networks. An analysis of modern generative architectures used in visual design, including diffusion models and generative adversarial networks (GANs), is presented. A conceptual model of an automated trademark design system is proposed, including the stages of training, generation, and originality assessment of images. The criteria for evaluating the aesthetic quality and uniqueness of generated signs are considered. The obtained results can be applied to optimize creative processes in branding and corporate identity development.

Key words: artificial intelligence, neural networks, generative design, modeling, trademark, computer vision, machine learning.

В современном мире визуальная идентичность бренда играет ключевую роль в формировании его конкурентных преимуществ. Создание торговых марок требует не только творческого подхода, но и глубокого понимания визуальной семантики, что делает этот процесс трудоемким и субъективным. Развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ) открывает возможности для автоматизации этапов проектирования и оптимизации процесса принятия творческих решений.

Целью данной работы является моделирование процесса генерации товарного знака с использованием нейронных сетей, что позволяет повысить эффективность и качество разработки визуальных символов для брендов.

Традиционные методы графического дизайна исторически основывались на ручном труде и профессиональном опыте дизайнеров. Процесс создания логотипа включает в себя несколько этапов: анализ целевой аудитории и рынка, генерацию идеи, создание эскиза, выбор цветовой гаммы, шрифтов и композиции, а затем многократное согласование с клиентом. Основными используемыми инструментами являются Adobe Illustrator, CorelDRAW, Figma и другие пакеты компьютерной графики.

Однако у этих подходов есть ряд ограничений — высокая зависимость от субъективного восприятия, значительные временные затраты, ограниченная масштабируемость и трудности с объективной оценкой эстетического качества. Эти проблемы стали предпосылками для применения искусственного интеллекта в задачах визуального дизайна.

Современные подходы к созданию торговых марок с использованием ИИ можно разделить на два уровня: технологический и прикладной.

На технологическом уровне рассматриваются архитектуры генеративных моделей, лежащие в основе большинства ИИ-инструментов визуального дизайна:

- Генеративно-состязательные сети (GAN) — состоят из двух нейронных сетей (генератора и дискриминатора), которые обучаются в режиме соревнования. Применяются для генерации реалистичных изображений и логотипов на основе примеров.
- Диффузионные модели (Diffusion Models) — обеспечивают поэтапное восстановление изображения из шума, что позволяет контролировать стиль и композицию. Именно на них основаны современные системы вроде Stable Diffusion и DALL·E 3.

- Вариационные автоэнкодеры (VAE) — используются для изучения распределений признаков изображений и создания новых комбинаций элементов дизайна.

- Трансформерные архитектуры (Transformers) — применяются для связи текстового описания и визуального контента, позволяя создавать изображения по текстовым подсказкам.

Прикладной уровень – это набор реальных инструментов, использующих указанные архитектуры для решения практических задач брендинга и дизайна:

Таблица 1 – Сравнительный анализ ИИ инструментов для создания логотипа

Инструмент	Используемая архитектура	Особенности	Применение
Looka	GAN	Генерация логотипов на основе предпочтений пользователя	Создание фирменных знаков и подбор цветовых схем
Brandmark	VAE + Style Transfer	Комбинирует стили и цвета для уникальных дизайнов	Быстрое прототипирование логотипов
Designhill Logo Maker	Diffusion	Генерация изображений по описанию бренда	Разработка лого для бизнеса
LogoAI	Transformer + GAN	Генерация на основе текстовых подсказок и анализа трендов	Создание адаптивных логотипов
DALL·E 3 / Midjourney	Diffusion / Transformer	Универсальные генераторы изображений высокого качества	Прототипирование и эксперименты с визуальными идеями

Искусственный интеллект уже активно применяется в задачах:

1. генерации логотипов и айдентики (Looka, LogoAI, Brandmark);
2. автоматического подбора цветовых палитр и шрифтов;
3. адаптации визуальных решений под различные носители;
4. анализа эмоционального восприятия бренда по визуальным данным.

Инструменты, управляемые искусственным интеллектом, не только ускоряют процесс проектирования, но и повышают оригинальность и согласованность визуального языка бренда. Такие системы используются крупными компаниями для автоматизации разработки брендбуков, тестирования дизайна и персонализации маркетинговых материалов.

Процесс формализации и реализации автоматического проектирования логотипов выглядит следующим образом: какие входные данные подаются на систему, какие результаты она возвращает, из каких модулей состоит и по каким критериям обучается и выбирает лучшие варианты.

Постановка задачи является первоочередным этапом в реализации проектирования и включает в себя следующее:

- Вход: краткий бриф (текст с описанием бренда и стиля), отрасль, ограничения по цветам и форме, наличие или отсутствие текста, опциональные референсы.
- Выход: набор из k кандидатных знаков (растровые предпросмотры и векторные версии) с оценками по критериям соответствия брифу, оригинальности, простоты и читаемости на малых размерах и в монохроме.

Задача формулируется как отображение $f(X) > Z$, где X — пространство брифов и ограничений, Z — множество возможных логотипов. Параметры модели настраиваются в процессе обучения.

Архитектура системы, с помощью которой проектируются и формализуются вводные данные состоит из следующих элементов:

- Преобразование брифа — кодирование текста и референсов в числовые представления (эмбединги), которые понимает модель, например текстово-визуальные эмбединги наподобие CLIP.
- Генератор изображений — нейромодель (GAN или Diffusion), которая порождает множество вариантов с учетом эмбедингов и технических ограничений: палитра, соотношение сторон, уровень детализации.
- Блок оценки — набор проверок и метрик: соответствие брифу (сходство текст—изображение), оригинальность (перцептуальная дистанция до известных логотипов), простота и узнаваемость (число цветов, плотность контуров, симметрия, контраст), масштабируемость (читабельность при сильном уменьшении, монохромный тест), техническая корректность (готовность к векторизации, минимальная толщина линий).

- Отбор и ранжирование — агрегирование метрик и выбор топ-k кандидатов.

- Постобработка — упрощение форм, выравнивание, симметрирование, автоматическая векторизация и экспорт в SVG или PDF.

Алгоритм создания изображения с помощью модели следующий: получаем бриф и ограничения и кодируем их в эмбединги. Далее генерируем N черновых вариантов и считаем метрики (соответствие, оригинальность, простота, масштабируемость). Затем ранжируем и отбираем топ-k и упрощаем и векторизуем. Заключительным шагом передаем финальные кандидаты дизайнеру и заказчику.

При обучении генератора задается несколько целей одновременно и складываем их с весами по следующей формуле:

$$L = \alpha * L_{adv} + \beta * L_{style} + \gamma * L_{uniqueness}$$

Смысл такой: говорим модели, к чему стремиться.

- L_{adv} (adversarial loss) — реалистичность изображения, отсутствие артефактов, чистые контуры.

- L_{style} (style loss) — близость к требуемому стилю, например минимализм или геометричность. Измеряется через сравнение признаков изображения с эталонными примерами стиля.

- $L_{uniqueness}$ — поощрение новизны и штраф за похожесть на существующие знаки по признаковому сходству.

Коэффициенты α , β , γ — это «ползунки важности». Если нужно строже следовать стилю, повышаем β . Если важнее новизна, повышаем γ . Часто формулу дополняют членом соответствия брифу (L_{match} , на основе текстово-визуального сходства) и простоты ($L_{simplicity}$, штраф за лишние детали).

Метрики для отбора лучших вариантов:

- Соответствие брифу: текстово-визуальное сходство.
- Оригинальность: перцептуальная дистанция до ближайших логотипов в базе.

- Простота и узнаваемость: ограниченная палитра, низкая детализация контуров, высокая контрастность.

- Масштабируемость: читаемость при 16–24 px и в монохроме.

Интегральный балл для ранжирования может считаться, например, так: $Score = 0.4 * Match + 0.3 * Originality + 0.2 * Simplicity + 0.1 * Technical$. В топ попадают варианты с наибольшим баллом.

Формализуя критерии и шаги процесса, мы переводим творческую задачу в воспроизводимую модель с измеримыми метриками. Это ускоряет поиск удачных направлений, снижает субъективность и позволяет масштабировать разработку айдентики без замены роли дизайнера — он получает более качественный набор стартовых решений.

Проведенное исследование показало, что использование нейронных сетей для моделирования процесса генерации товарных знаков позволяет значительно сократить временные и трудовые затраты. Применение диффузионных и состязательных моделей обеспечивает высокий уровень качества изображений и их оригинальности.

В перспективе предполагается развитие системы за счет интеграции модулей семантического анализа текстовых описаний и автоматической оценки соответствия знака концепции бренда.

Список литературы

1. Goodfellow I., Pouget-Abadie J., Mirza M., Xu B., Warde-Farley D., Ozair S., Courville A., Bengio Y. Generative Adversarial Nets // Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS), 2014. – С. 41-42
2. Karras T., Laine S., Aittala M., Hellsten J., Lehtinen J., Aila T. Analyzing and Improving the Image Quality of StyleGAN // arXiv preprint arXiv:1912.04958, 2019.
3. Rombach R., Blattmann A., Lorenz D., Esser P., Ommer B. High-Resolution Image Synthesis with Latent Diffusion Models // Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2022. — С. 2-6
4. Radford A., Kim J. W., Hallacy C., Ramesh A., Goh G., Agarwal S., et al. Learning Transferable Visual Models from Natural Language Supervision // Proceedings of the 38th International Conference on Machine Learning (ICML), 2021. — С. 7-11
5. Skillbox. Топ-10 сервисов для создания логотипов с помощью искусственного интеллекта. – URL: <https://skillbox.ru/media/design/10-ai-for-logos/> (дата обращения: 09.10.2025).

References

1. Goodfellow I., Pouget-Abadie J., Mirza M., Xu B., Warde-Farley D., Ozair S., Courville A., Bengio Y. Generative Adversarial Nets // Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS), 2014. — P. 41-42
2. Karras T., Laine S., Aittala M., Hellsten J., Lehtinen J., Aila T. Analyzing and Improving the Image Quality of StyleGAN // arXiv preprint arXiv:1912.04958, 2019.
3. Rombach R., Blattmann A., Lorenz D., Esser P., Ommer B. High-Resolution Image Synthesis with Latent Diffusion Models // Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2022. — P. 2-6
4. Radford A., Kim J. W., Hallacy C., Ramesh A., Goh G., Agarwal S., et al. Learning Transferable Visual Models from Natural Language Supervision // Proceedings of the 38th International Conference on Machine Learning (ICML), 2021. — P. 7-11
5. Skillbox. Top 10 services for creating logos using artificial intelligence. — URL: <https://skillbox.ru/media/design/10-ai-for-logos> / (date of access: 09.10.2025).