**Мырзабек Дархан, Гульнара Сейдалиева,**

**Гаухар Сейдалиева**

**(Алматы, Қазақстан)**

**ФОРМИРОВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

В прежние времена, когда фотография только зарождалась, она была исключительно черно-белой. Со временем, по мере развития технологий, появилась цветная фотография, которая позволила зафиксировать мир во всем его разнообразии оттенков и цветов. Однако, огромный массив исторических фотографий остался в черно-белом исполнении, удерживая изображения в эпохе, когда цвет был недоступен. Недавние достижения в области искусственного интеллекта открывают восхитительную возможность привнести цвет в эти старинные кадры, вдыхая в них новую жизнь и позволяя нам увидеть прошлое в новом свете.

*Рассмотрим исторический контекст.* С появлением фотографии в начале 19-го века, вплоть до середины 20-го века, черно-белые изображения были стандартом. Цветная фотография существовала, но была дорогостоящей и не широкодоступной до разработки более экономичных технологий, таких как Kodachrome в 1930-х годах. Тем не менее, до сих пор многие исторические моменты остаются заключенными в монохромных снимках.

*Технология раскрашивания.*

Искусственный интеллект (ИИ) преобразил процесс раскрашивания черно-белых изображений, который ранее был ручным и трудоемким. Современные алгоритмы глубокого обучения, такие как сверточные нейронные сети (CNN), стали основой для автоматического раскрашивания фотографий.

*Искусственные нейронные сети* (ИНС) — это алгоритмы, вдохновленные строением мозга животных, которые способны обучаться задачам, включая распознавание образов и предсказание последовательностей. В контексте раскрашивания изображений ИНС могут обучаться на примере тысяч цветных фотографий, чтобы понять, как применять цвета к черно-белым снимкам.

*Генеративно-состязательные сети* (GAN) представляют собой класс алгоритмов машинного обучения, где две сети — генератор и дискриминатор — "состязаются" друг с другом. Генератор создает изображения, а дискриминатор пытается отличить сгенерированные изображения от настоящих. Это "соревнование" способствует созданию высококачественных результатов раскрашивания.

Примеры использования искусственного интеллекта(ИИ) для раскрашивания:

*DeOldify*— один из наиболее известных проектов, использующих GAN# Восстановление исторических оттенков: ИИ в раскрашивании черно-белых изображений

Искусственный интеллект открывает новые горизонты в работе с изображениями, в том числе, предоставляя возможность придавать цвет черно-белым фотографиям, делая историю ощутимо более живой и близкой. Эта статья затрагивает принципы и методы, с помощью которых ИИ преобразует монохромные кадры в цветные, а также обсуждает потенциальные последствия таких технологий.

*Искусство восстановления цвета.* Ранние попытки раскрашивания фотографий вручную или с помощью примитивных компьютерных программ были крайне трудоемкими и не всегда достигали реалистичных результатов. Современные технологии ИИ, используя алгоритмы машинного обучения, позволяют автоматизировать процесс раскрашивания, делая его более эффективным и точным.

*Машинное обучение и нейронные сети.* Сердцем процесса раскрашивания являются нейронные сети, которые могут обучаться распознавать и применять цвета, анализируя большие наборы данных цветных изображений. Одним из ключевых подходов являются сверточные нейронные сети (CNN), которые эффективно работают с визуальными данными и могут выявлять закономерности в пикселях для воспроизведения цвета.

*Генеративно-состязательные сети (GAN).* Специфический класс нейронных сетей, GAN, представляет собой две сети, обучающиеся в процессе конкуренции друг с другом: генератор создает изображения, а дискриминатор стремится различить настоящие изображения от сгенерированных. Этот процесс позволяет достигать высокого уровня реалистичности в раскрашивании.

*Примеры применения.* Проекты вроде DeOldify стали популярными примерами использования GAN для придания цвета черно-белым изображениям. Эти системы способны обучаться на тысячах фотографий и затем применять полученные знания для раскрашивания старинных снимков.

*Этические и культурные аспекты.* Раскрашивание исторических фотографий ИИ порождает этические вопросы. Важно сохранять историческую точность и не искажать первоначальные намерения фотографов. Кроме того, цветопередача ИИ может не всегда соответствовать действительности, что потенциально может привести к неправильной интерпретации исторических событий.

*Будущее раскрашивания фотографий.* Технологии ИИ продолжают развиваться, и в будущем мы можем ожидать еще более точного и убедительного раскрашивания изображений. Исследования в этой области могут привести к созданию инструментов, способных учитывать контекст и исторические данные для более точного восстановления цветовой палитры прошлого.

*Текущие и будущие исследования.* Исследователи продолжают работать над улучшением алгоритмов раскрашивания, стремясь к увеличению точности и реалистичности. Особое внимание уделяется контекстно-зависимым моделям, которые могут распознавать объекты на изображении и применять соответствующие исторически верные цвета, например, униформу военнослужащих определенной эпохи или цвет автомобилей определенного десятилетия.

*Технологические инновации.* Прогресс в области графических процессоров (GPU) и специализированных интегральных схем (ASIC), предназначенных для задач машинного обучения, позволяет ускорить процесс обучения нейронных сетей и раскрашивания изображений. Благодаря этому даже сложные техники, такие как GAN, становятся более доступными для исследователей и разработчиков.

*Практическое применение.* Раскрашивание фотографий при помощи ИИ может найти широкое применение в различных сферах:

- Образование: Учебные материалы с историческими раскрашенными изображениями могут стать более наглядными и интересными для изучения.

- Культурное наследие: Музеи и архивы могут использовать технологии ИИ для восстановления и представления исторических коллекций в более привлекательном виде.

- Кинематограф: Возрождение старинных фильмов в цвете может открыть им вторую жизнь и привлечь новую аудиторию.

- Семейная история: Люди могут раскрашивать старые семейные фотографии, воссоздавая цветные воспоминания своих предков.

Интеграция с другими технологиями

ИИ для раскрашивания изображений также может быть интегрирован с другими технологиями, такими как улучшение разрешения изображений и 3D-моделирование, что позволит создавать более полные и погружающие виртуальные реальности прошлого.

*Заключение*

Использование искусственного интеллекта для раскрашивания черно-белых изображений открывает волнующие перспективы для исследования прошлого. Эти технологии могут помочь нам увидеть историю в новом свете, делая её более доступной и эмоционально воздействующей. Однако важно помнить о необходимости баланса между технологическими возможностями и исторической достоверностью. Сохранение подлинности прошлого должно оставаться приоритетом наряду с инновациями, позволяющими нам взглянуть на него под новым углом.

**Литература:**

1. Image classification from scratch (Классификация изображений с нуля) - URL: https://keras.io/examples/vision/image\_classification\_from\_scratch/, (дата обращения 10.04.2022)
2. Ян Лекун. Как учится машина. Революция в области нейронных сетей и глубокого обучения. (Библиотека Сбера: Искусственный интеллект). — М.: Альпина нон-фикшн, 2021.
3. Richard Szeliski. Computer Vision: Algorithms and Applications 2nd ed.- The University of Washington, 2022.

**Научный руководитель:**

**к.с.-х.н. Гульнара Сейдалиева.**