

Как программисту стать художником: Нейросетевое генеративное искусство



Дмитрий Сошников

Доцент, НИУ ВШЭ/МАИ

Ведущий эксперт по ИИ и машинному обучению, ex-Microsoft

<http://soshnikov.com> – @shwars

<http://eazify.net/decks/tt22>

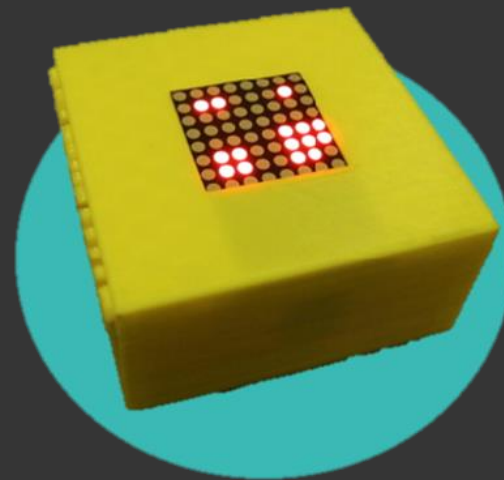
О себе

Технологический
евангелизм



Как заинтересовать
детей технологиями

<http://bit.do/vickieclock>



ИИ:

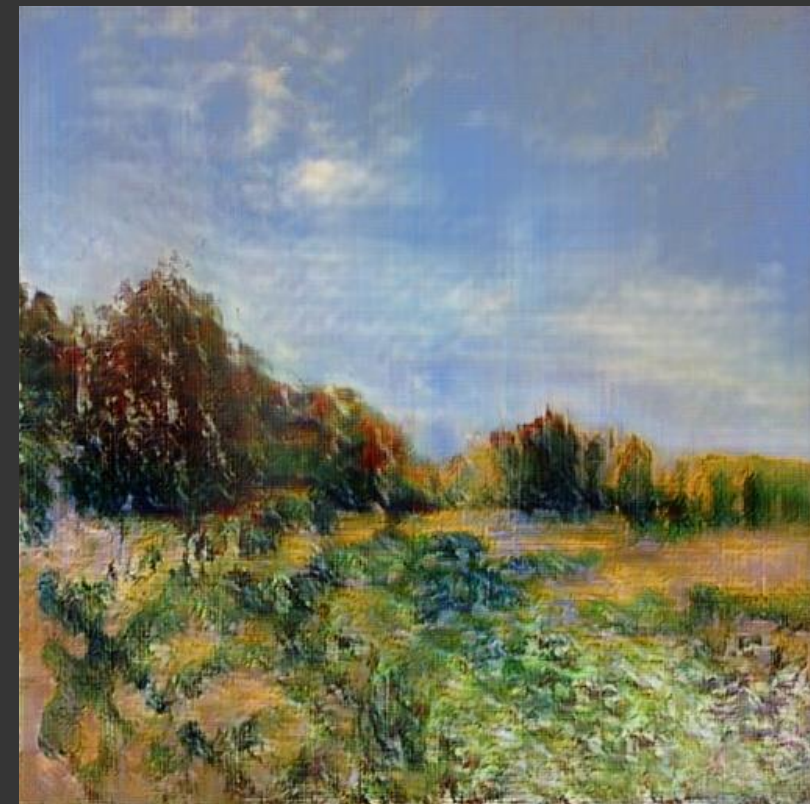
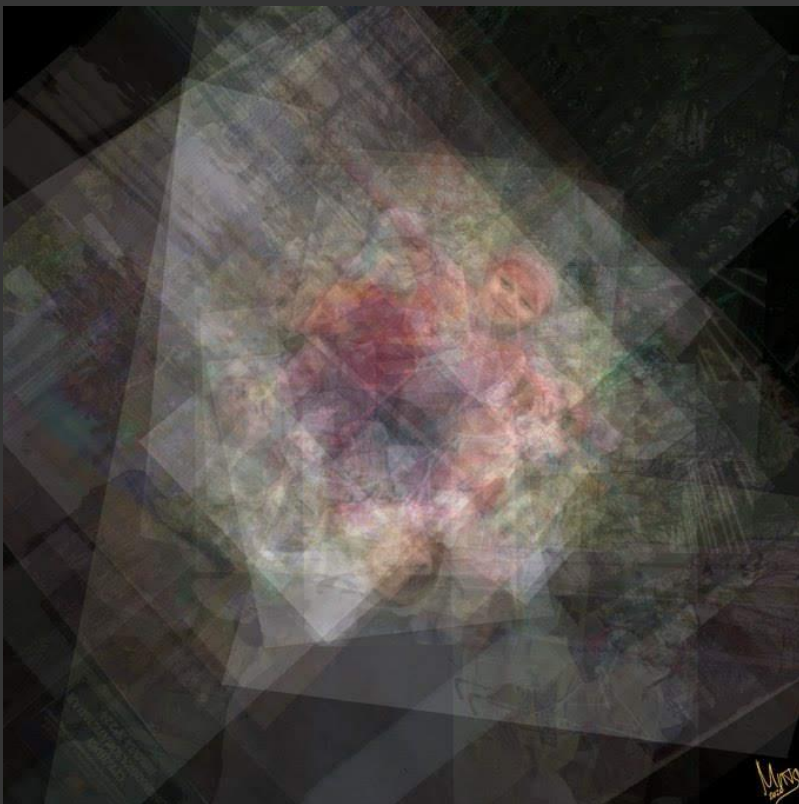


Преподавание (ВШЭ, МАИ, МФТИ)

Генеративное искусство

<http://experient.art>

SCIENCE



<http://bit.do/peopleblending>

@art_of_artificial



Групповой портрет

<http://eazify.net/techdrop>

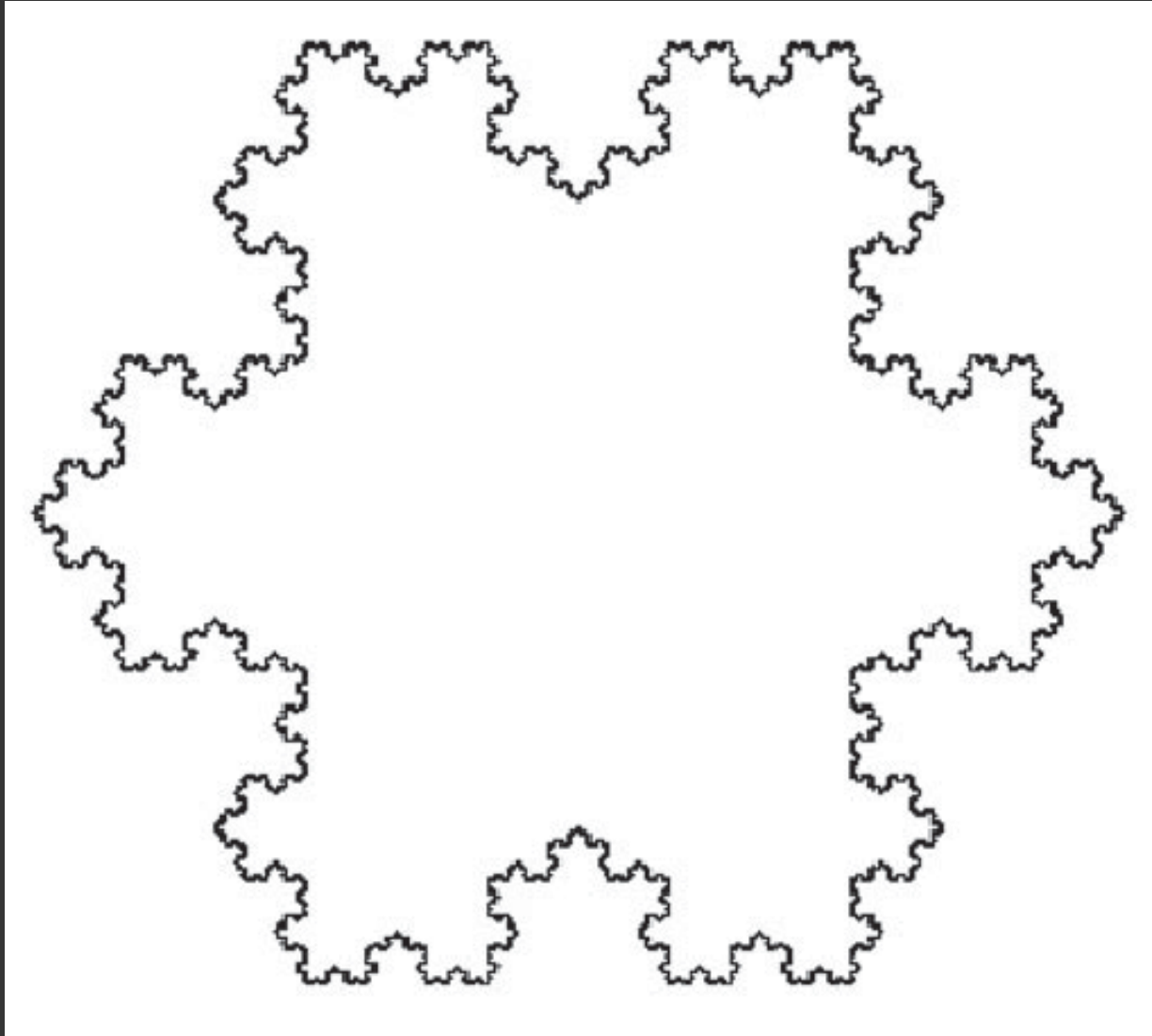
Любая достаточно продвинутая
технология неотличима от
магии...

Артур Кларк





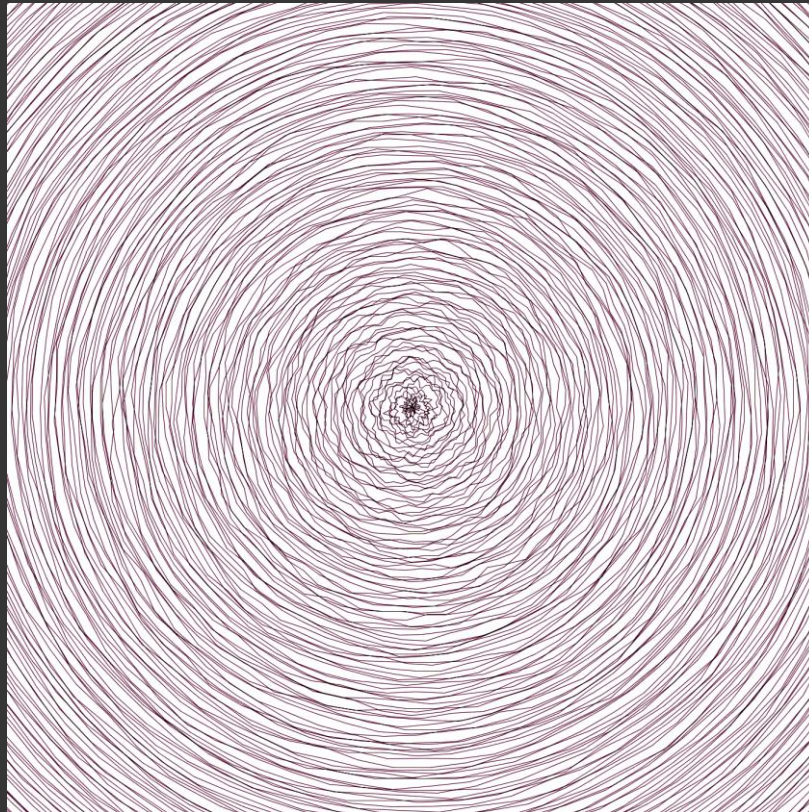
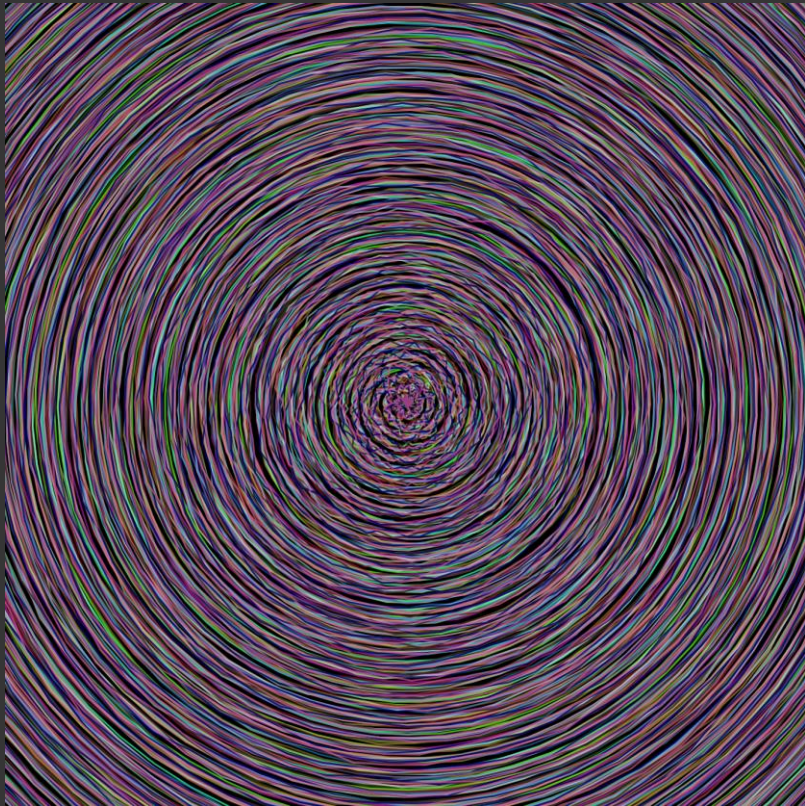
Магия программирования



Конечный код может породить бесконечную сложность...

```
def koch_curve(n,x):  
    if n==0:  
        turtle.forward(x)  
    else:  
        koch_curve(n-1,x/3)  
        turtle.left(60)  
        koch_curve(n-1,x/3)  
        turtle.right(120)  
        koch_curve(n-1,x/3)  
        turtle.left(60)  
        koch_curve(n-1,x/3)
```

Генеративное искусство



```
def draw():
    strokeWeight(1)
    background(0)
    cx,cy = width//2, height//2
    for _ in range(15):
        rr,rg,rb = [random(0,255) for _ in range(3)]
        clr = color(rr,rg,rb,random(128,255))
        x,y = cx,cy
        rad=2
        ang=0
        coef = random(0.1,5)
        stroke(clr)
        noFill()
        beginShape()
        while x>0 or y>0:
            nrad = rad+30*noise(ang*coef)-15
            x = cx+nrad*sin(ang)
            y = cy+nrad*cos(ang)
            vertex(x,y)
            ang+=.1
            rad+=.1
        endShape()
```

Matt Pearson, "Generative Art: A Practical Guide Using Processing"

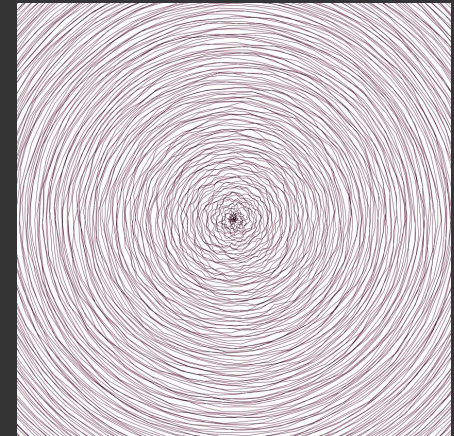
<http://openprocessing.org>

Искусственный интеллект

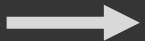
Традиционное
программирование



Код



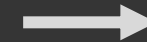
Данные



Обучение



Модель



Машинное
обучение

Два примера



ИИ как инструмент



ИИ как (co)автор

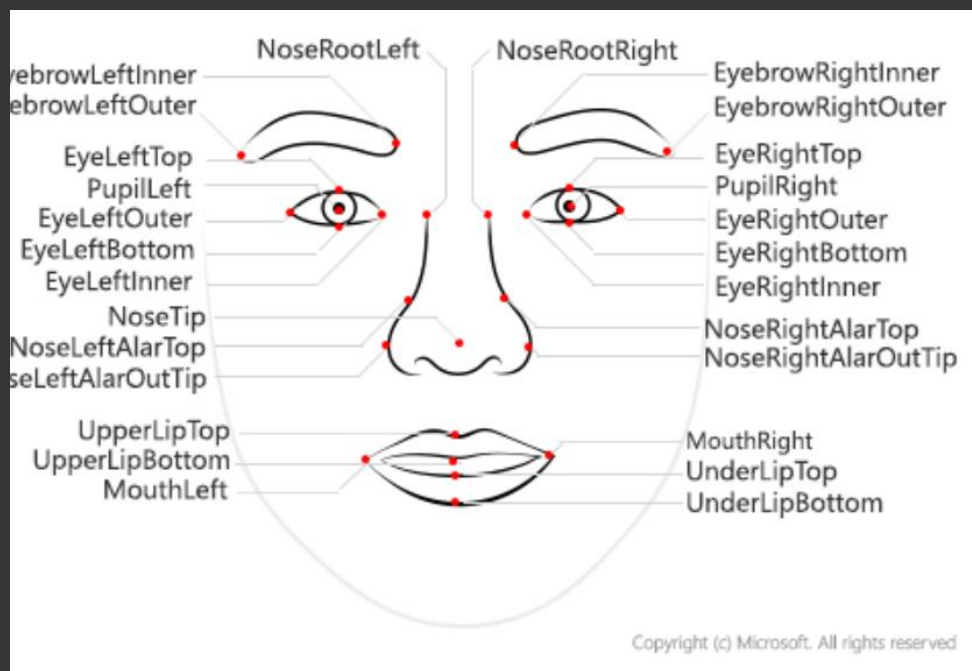
КОГНИТИВНЫЙ ПОРТРЕТ

http://eazify.net/cognitive_portrait



Опорные точки лица

Аффинные преобразования





Дмитрий Сошников, «Взросление»
2020, когнитивный портрет

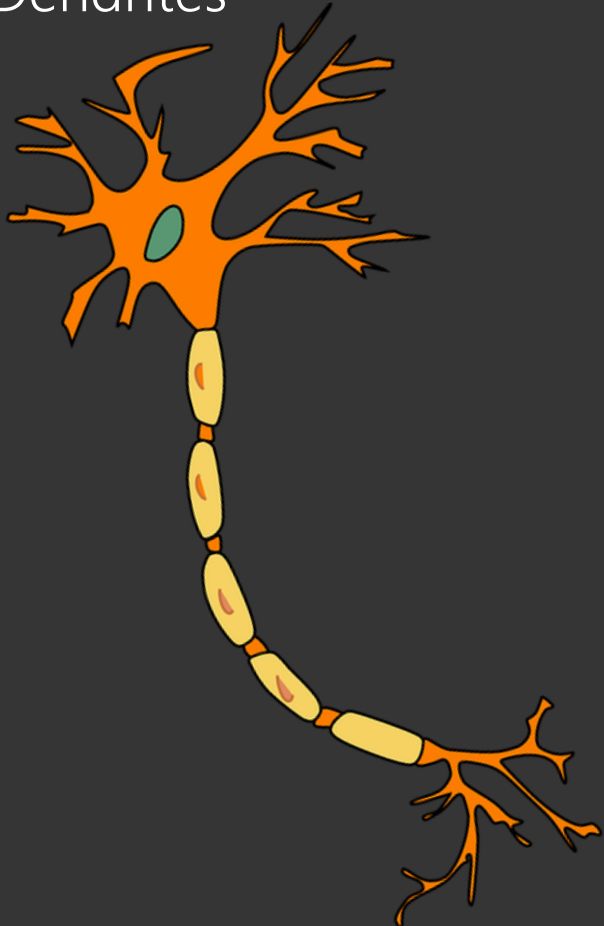
Творчество искусственного интеллекта

http://aka.ms/azml_gan

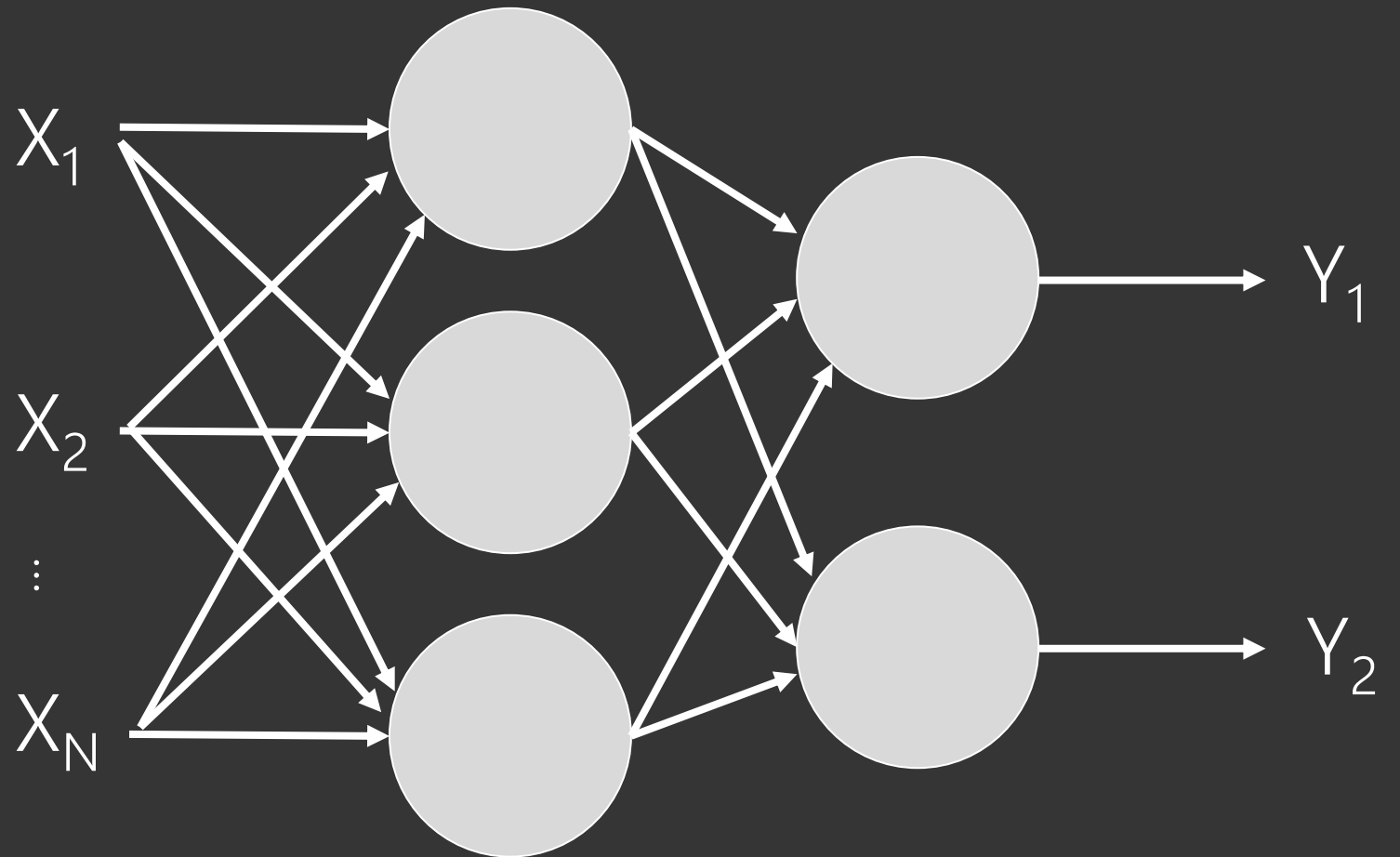


Как работают нейросети

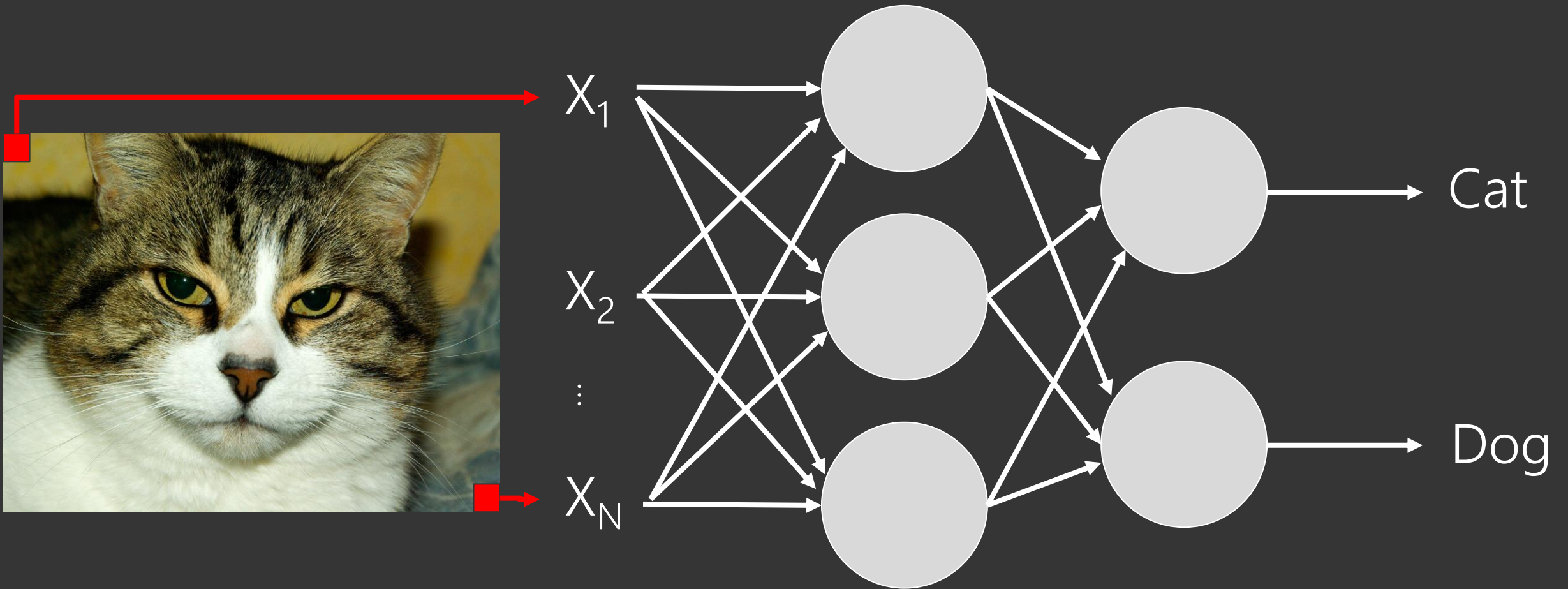
Dendrites



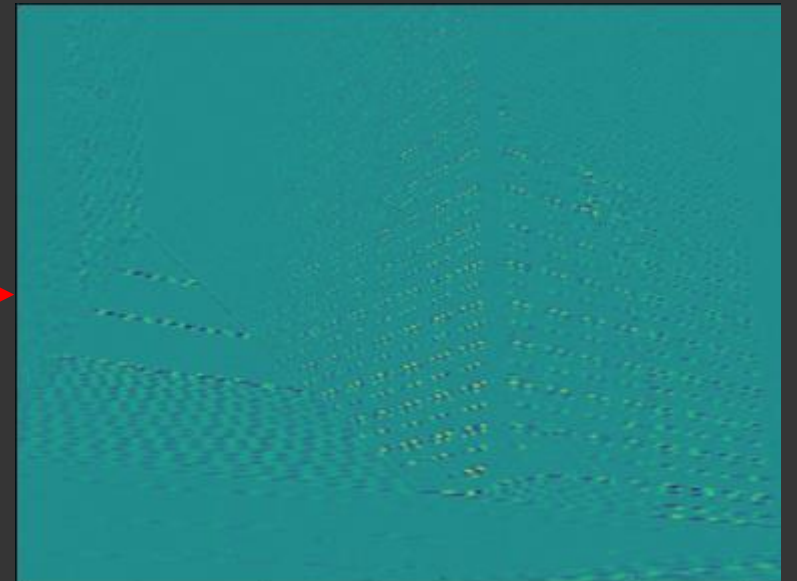
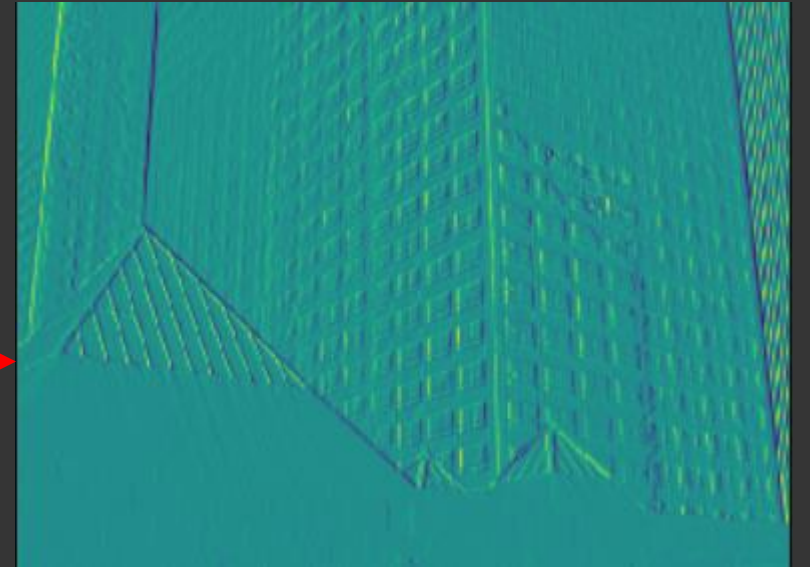
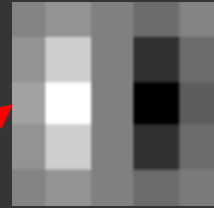
Axons



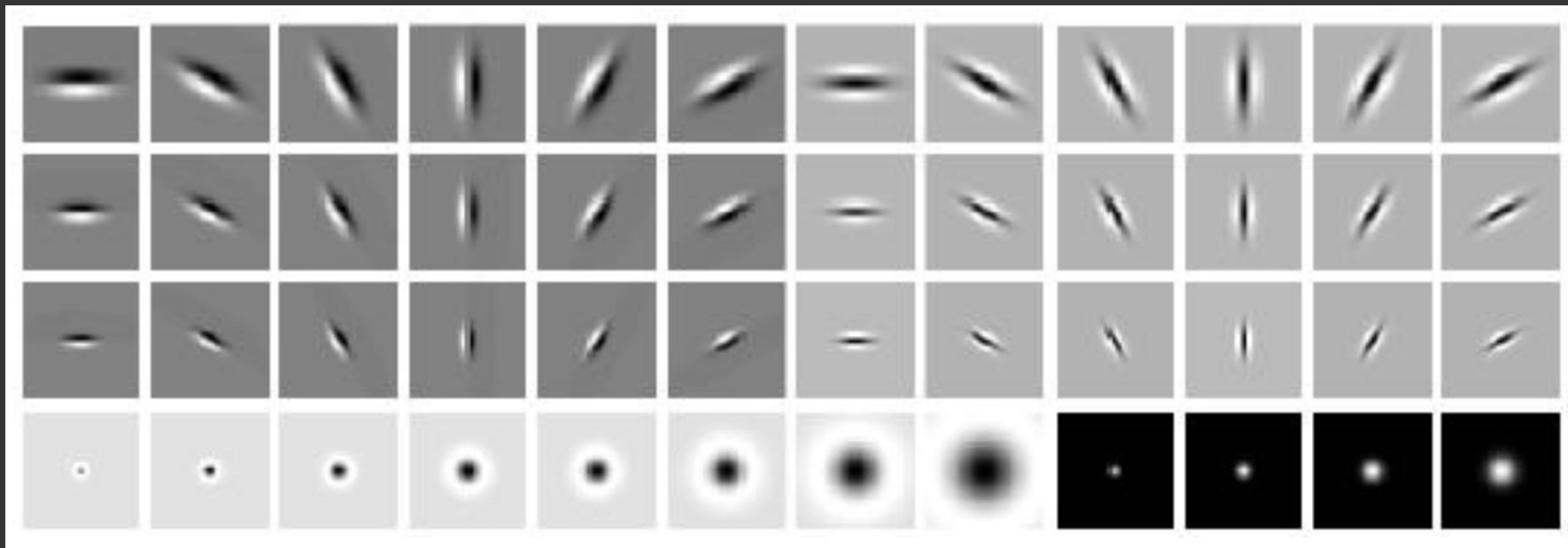
Распознавание изображений



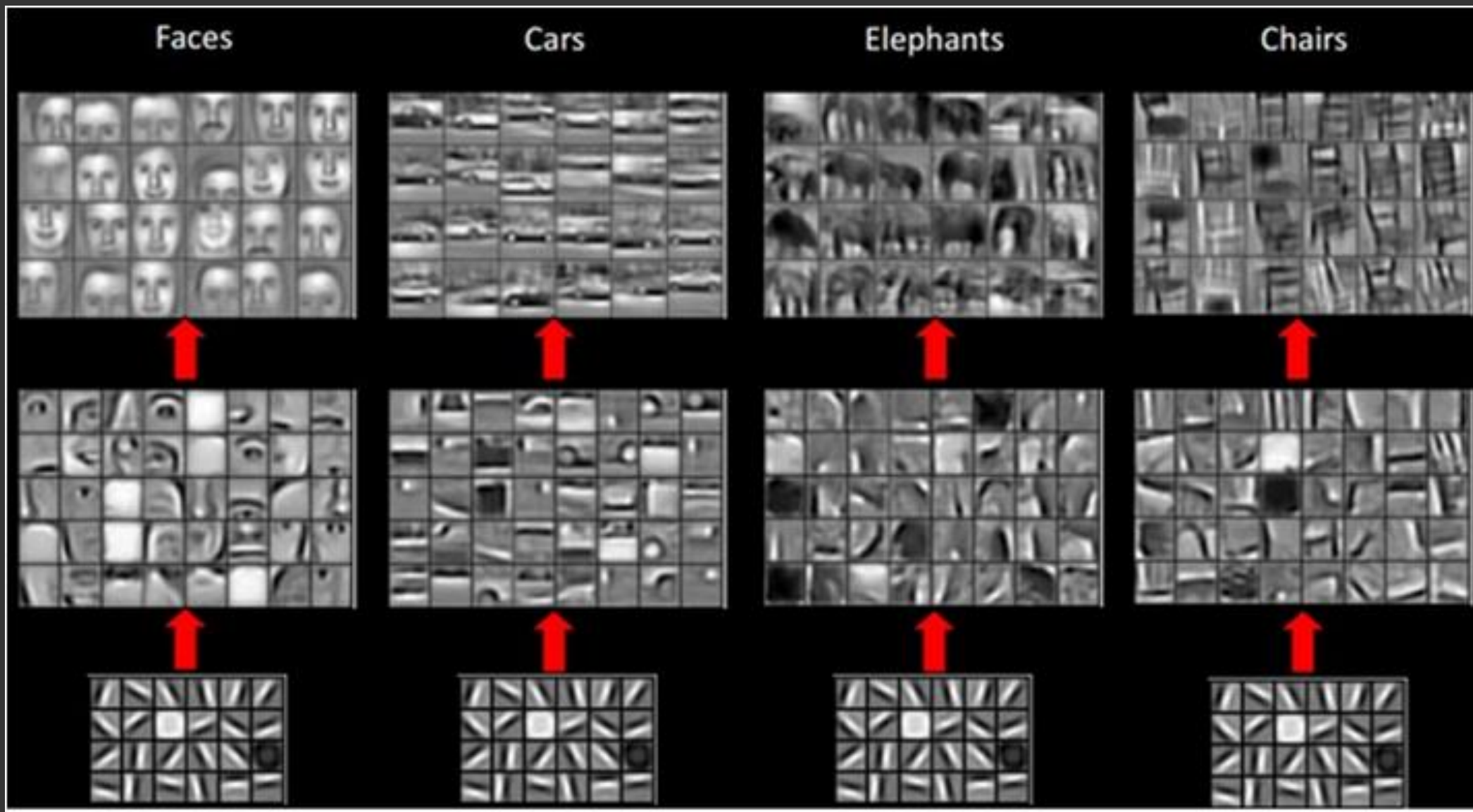
Свёртки



Свёрточные фильтры



Многоуровневая свёртка



Классификатор



Свёртки

Вектор

Класси-
фикатор

Картина

Фото

А как генерировать изображения?

Автоэнкодер



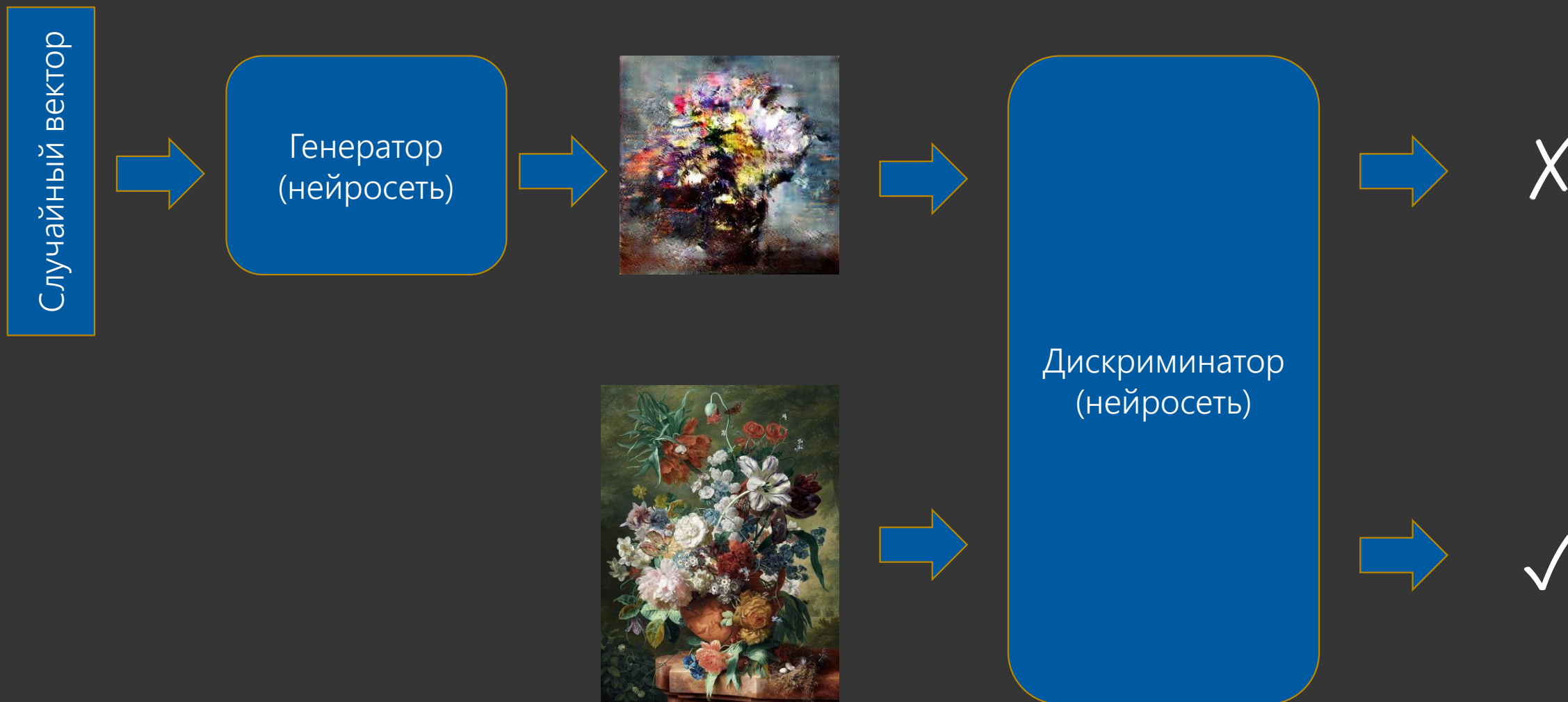
Свёртки

Вектор

Свёртки



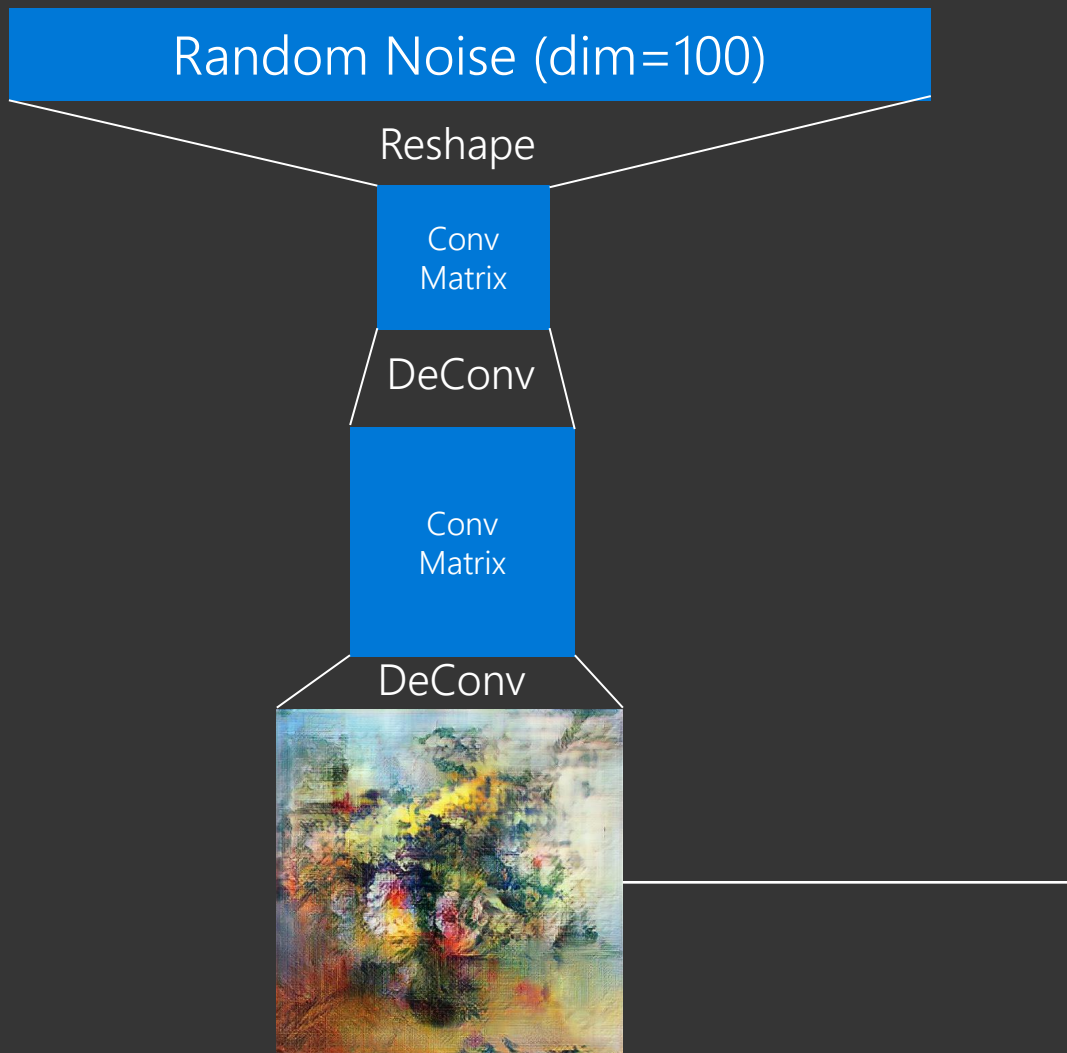
Генеративно-состязательные сети



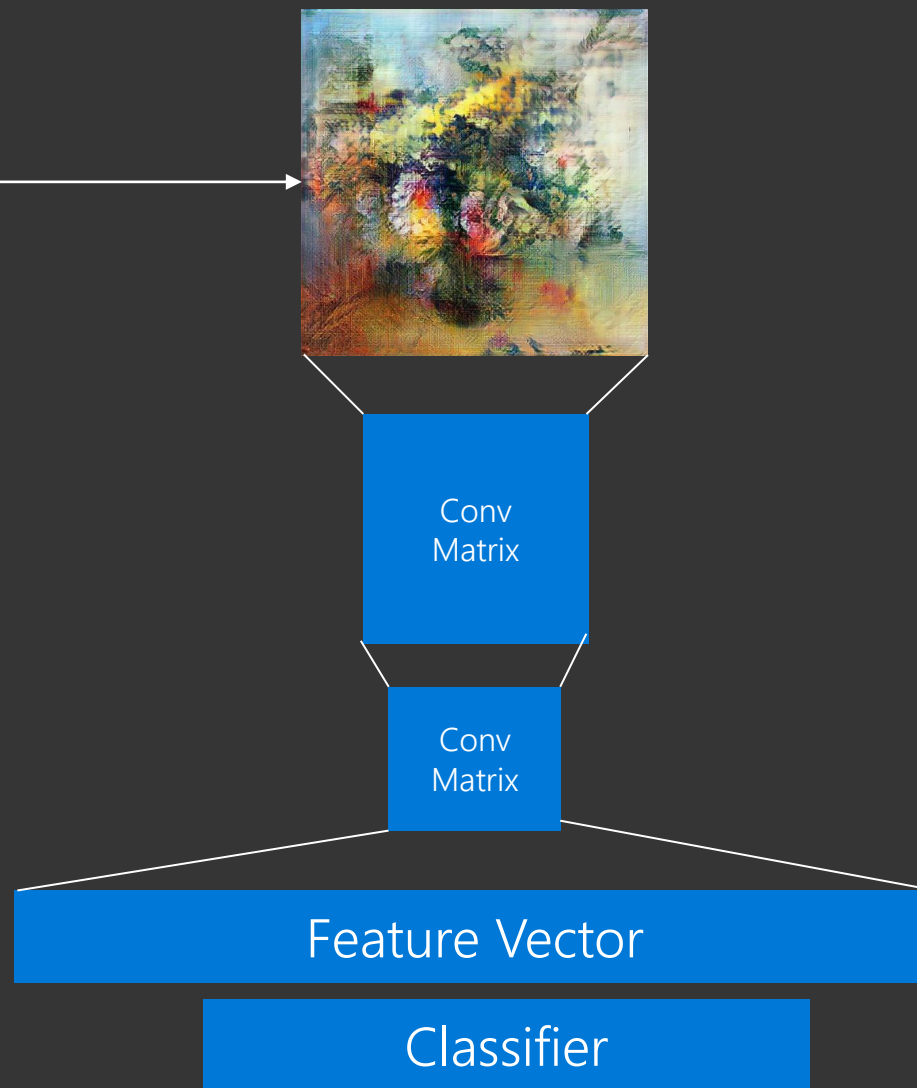
GAN более подробно

<http://github.com/shwars/keragan>

Генератор



Дискриминатор



Участие человека: cherrypicking



Искусство или нет?

<https://www.bbc.com/news/technology-45980863>



\$432 500

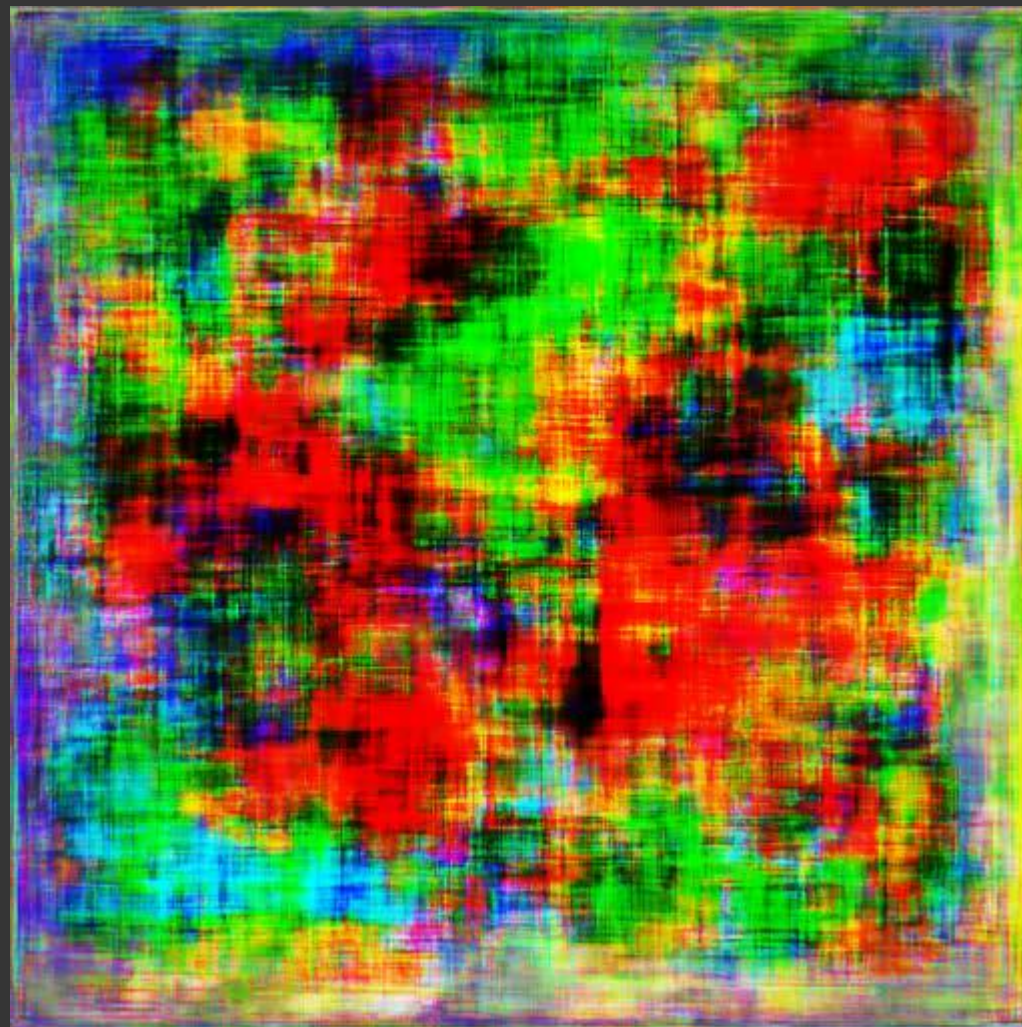
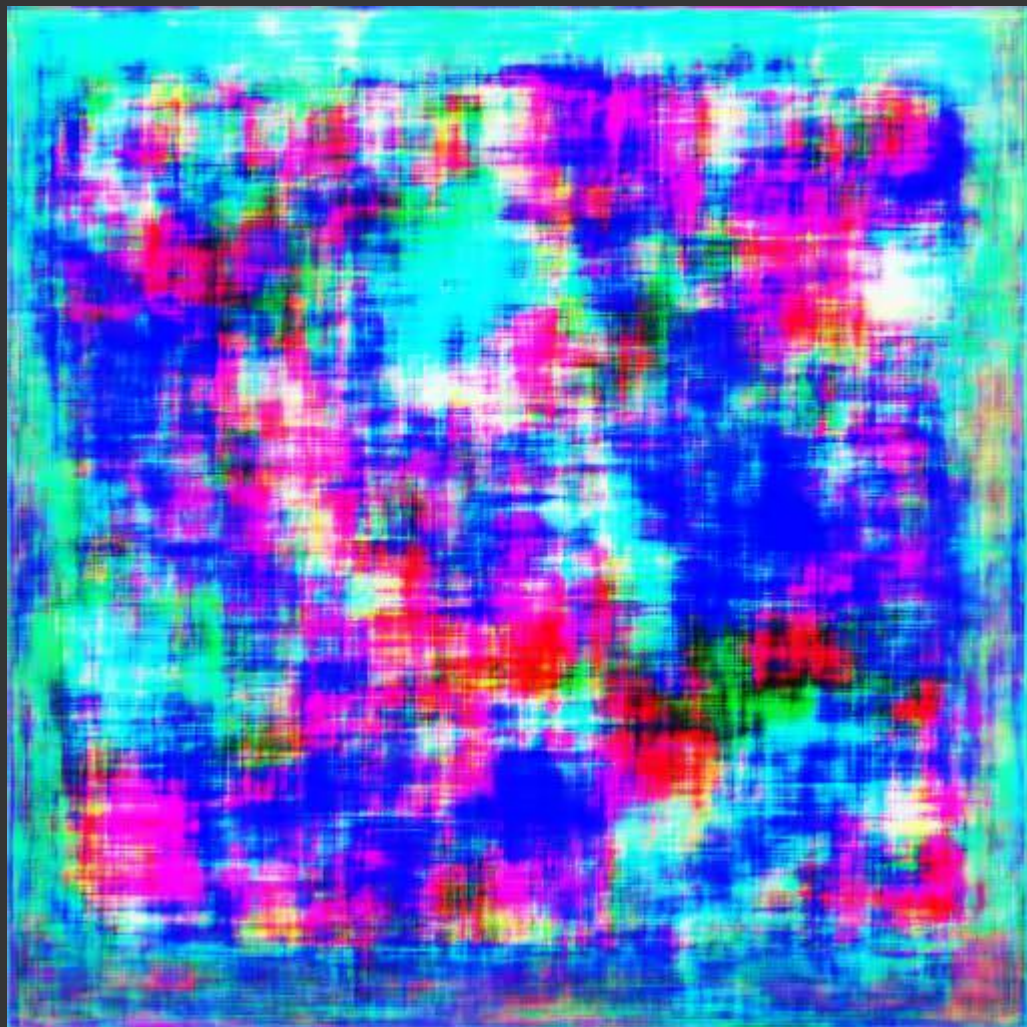
Портреты, созданные человеком



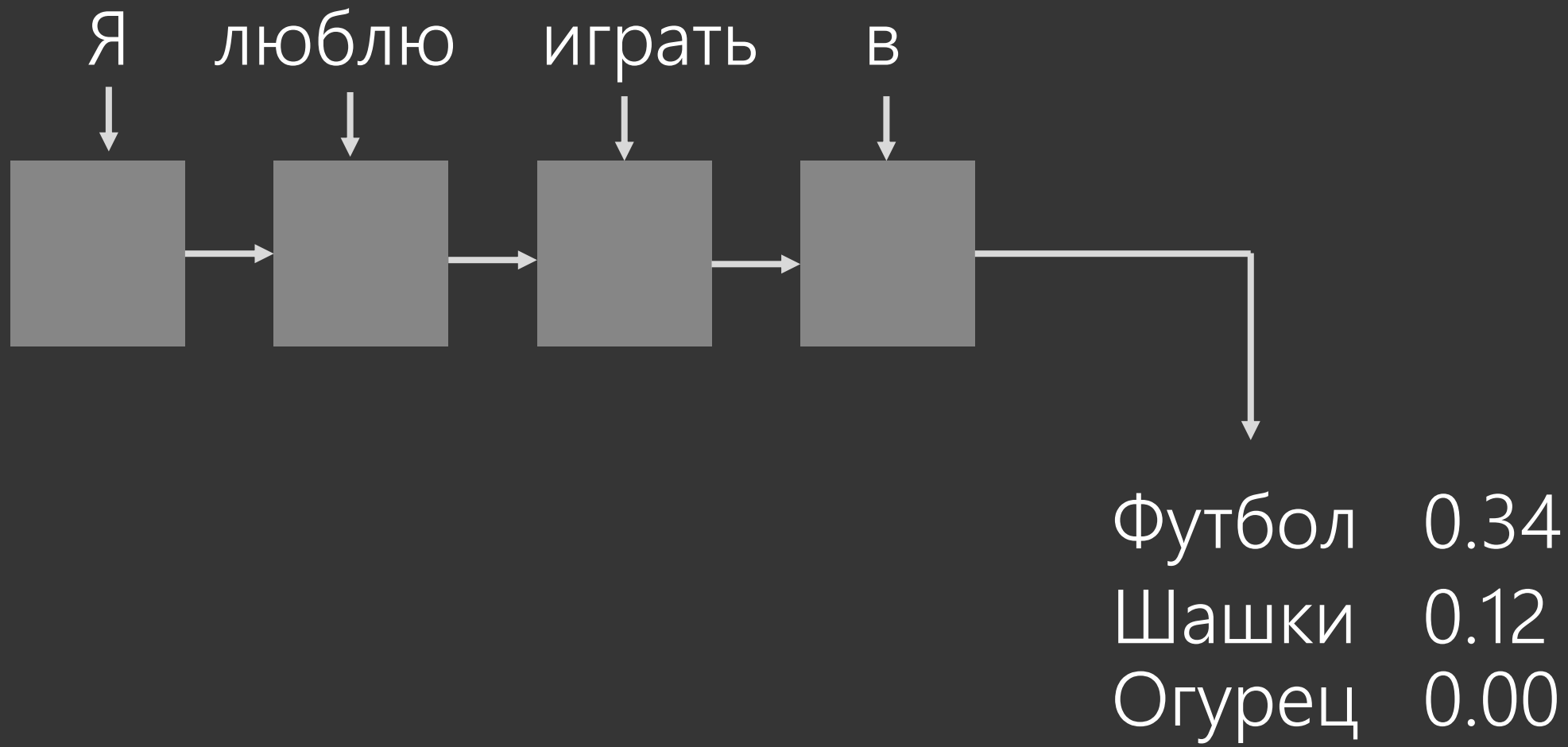
Портреты, созданные ИИ



Процесс обучения нейросети



Нейросети для естественного языка



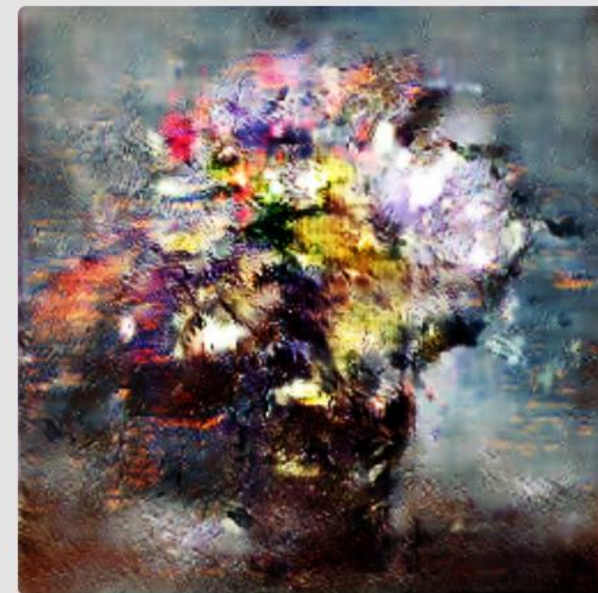
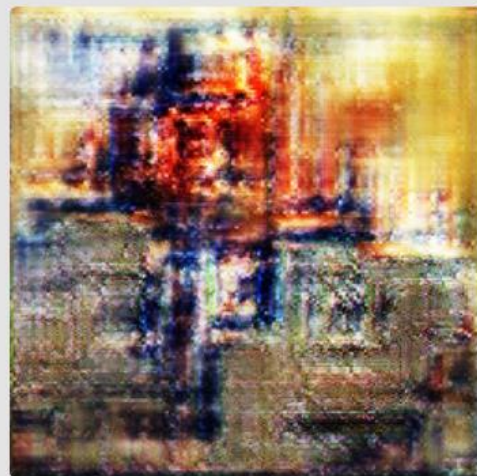
I

II

III

IV

V



ж а а а а а а а а а а
 а а а а а а а а а а а а
 а а а а а а а а а а а а
 а а а а а а а а а а а а
 а а а а а а а а а а а а
 а а а а а а а а а а а а
 а а а а а а а а а а а а
 а а а а а а а а а а а а

че деду деду деду деду
 деду деду деду деду деду
 деду деду деду деду деду
 деду деду деду деду деду
 деду деду деду деду деду
 деду деду деду деду деду
 деду деду деду деду деду
 деду деду деду деду деду
 деду деду деду деду деду
 деду деду деду деду деду

дед дедушка да бы
 дочечка и с собала, и дочь
 воровехонька. все
 дедушка да бы да дочь
 стоила, — и вот и скоробе!
 и довернешься — бита и
 почувтила, и скотину
 почелает медведь — то
 стоила, и была дочь стала
 и здоровнешься

от крылась раз коробе
 маша и почу идит —
 коробе — не от медведь,
 — то всех дне душка и
 бабы да была дочь, что
 ни сделает — за все
 глядят по головке:
 умница. падчерица и
 скотину поила-кормила,
 дрова и скотину поила-
 кормила, дрова и
 скотину поила-
 кормила...

живало-бывало, — жил дед да с
 другой женой. у деда была
 дочка, и у бабы была дочка. все
 знают, как за мачехой жить:
 перевернешься — бита. а родная
 дочь что ни сделает — за все
 глядят по головке: умница.
 падчерица и скотину поила-
 кормила, дрова и воду в избу
 носила, печь топила, избу мела
 — еще до свету... ветер — не
 отвечает медведь. и сказке
 маша и медведь конец, а кто
 слушал - молодец!

GPT-3

Британские исследователи университета им. Джона Леннона в Ливерпуле на прошлой неделе закончили исследования, посвященные влиянию вируса на музыкальные предпочтения английской молодёжи. Они обнаружили, что у людей, заражённых вирусом иммунодефицита человека, музыкальные вкусы изменились. В результате, по мнению специалистов, в будущем, как минимум, половина британцев будет слушать музыку с преобладанием рок-мелодий. В исследовании принимали участие более 100 молодых британцев в возрасте от 14 до 18 лет. В результате оказалось, что среди участников эксперимента, заражённых вирусом иммунодефицита, рок-музыку слушали только 13%, а в группе, заражённой не-ВИЧ-вирусом - только 7%. По словам профессора Гарварда Майкла О'Салливана, результаты исследования говорят о том, что музыкальное развитие молодых людей в Великобритании находится в прямой зависимости от наличия у них вируса иммунодефицита человека. «Наше исследование показывает, что если у людей, заражённых вирусом иммунодефицита человека, музыка будет преобладать в жизни, то у тех, у кого его нет, она не будет иметь особого значения. И наоборот, если у молодых людей будет преобладать рок-музыка, то в будущем их музыкальные вкусы, вероятно, изменятся», - сказал профессор.

Митя Сошников & Русскоязычная генеративная
нейросеть Маркова

Жизнеописание Сергея Сергеевича
в рассказах, правдивых и не очень



ЛитРес: **Самиздат**

<http://eazify.net/presentbook>

Соловей, Соловей
Водки ты мне налей!

Пой же песню свою
И я залпом волью...

И разбудит петух
Утром около двух
И опять на печи
Ты скрипи в ночи.

Мне бы тоже поспать
В этой дивной тиши,
Но я начал писать
Сочинять от души!

Я не буду на печке
Колыхаться без толку.
И селёдку не буду
Кушать я втихомолку.

Я б озёр переплыл,
Я б в лесу сгинул.
Но про книгу забыл
И не помнил про лиру.

Пока шёл по воде
Нагишом кувырком
К своей старой мечте,
Я б занялся стихом!

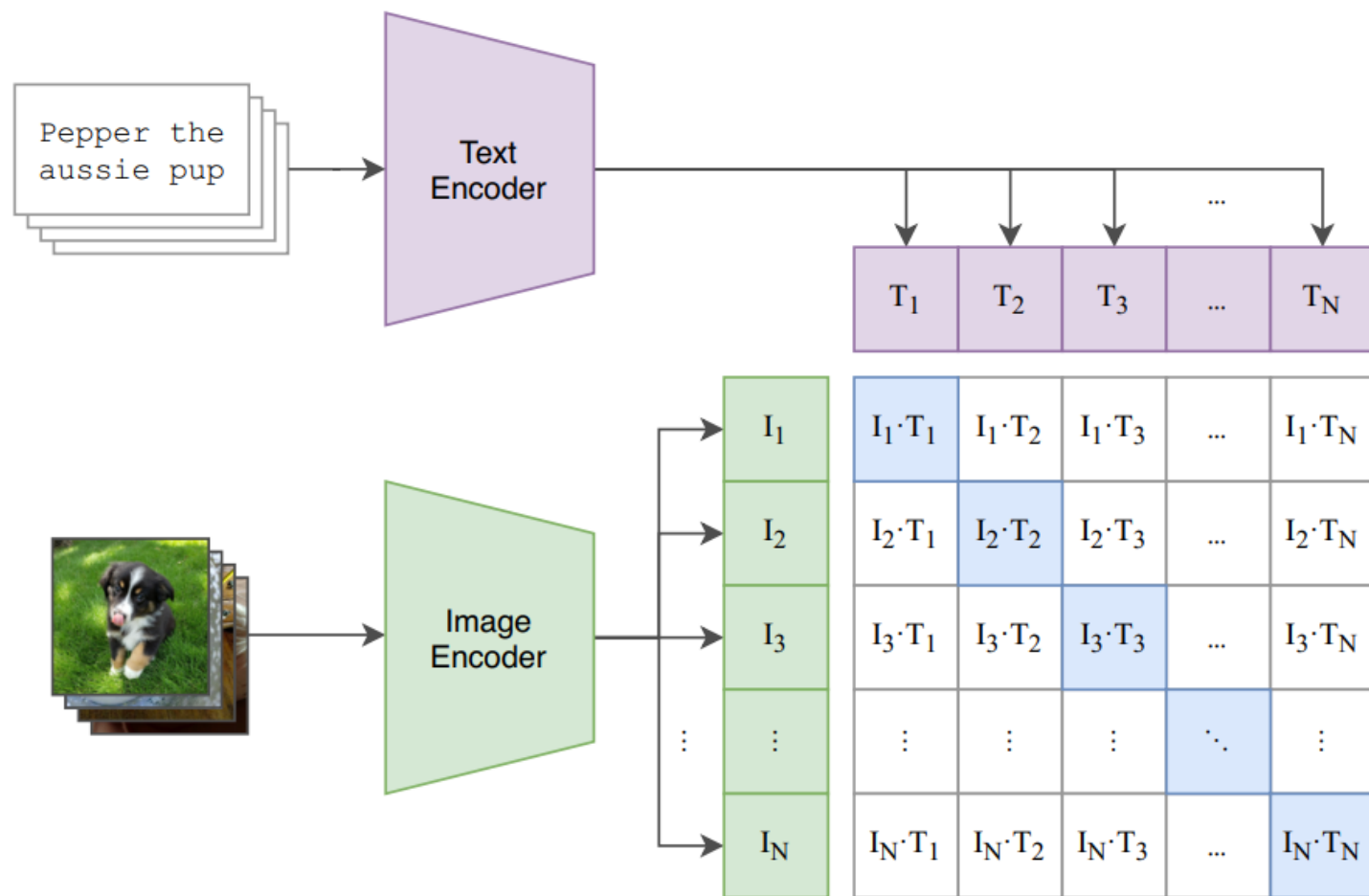
Я б зачал три строки,
Я б пленился строфой.
Но опять помешал
Мне мой быт трудовой.



Мультимодальные модели

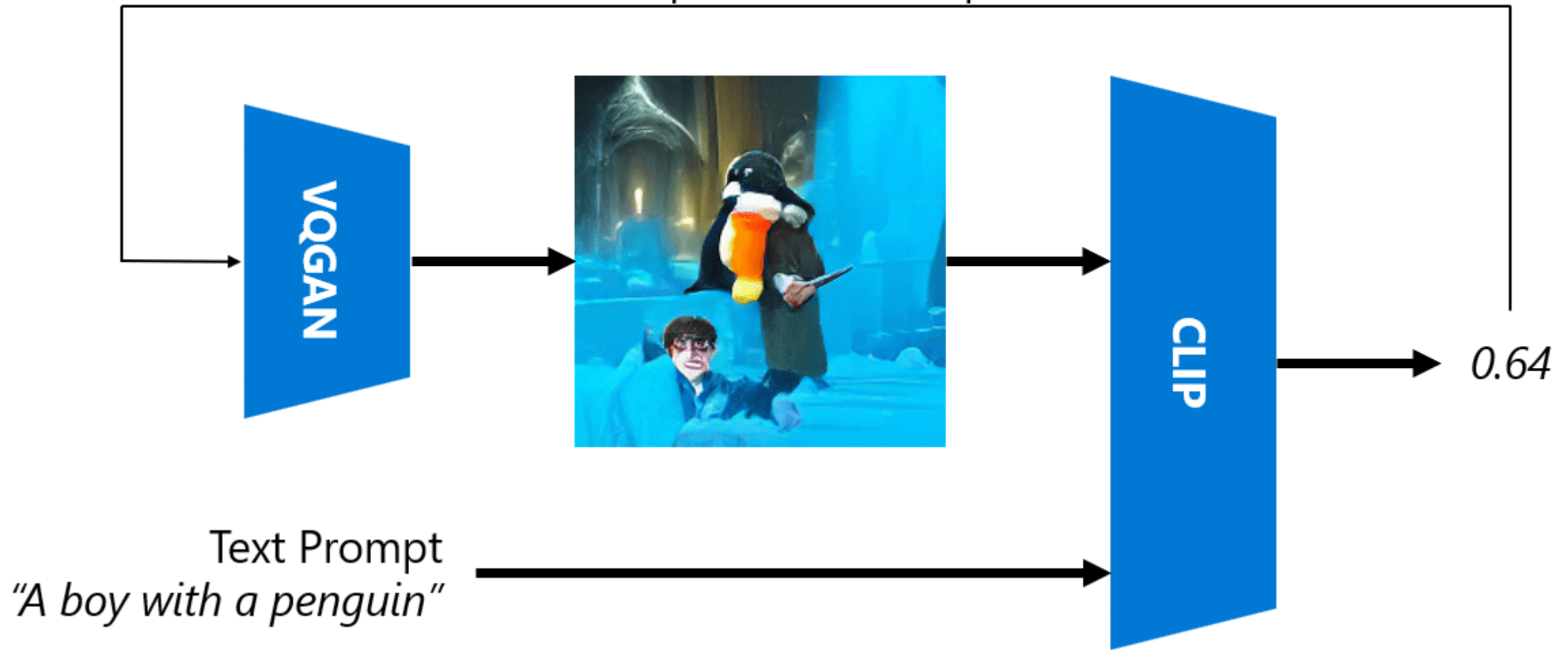
CLIP or OpenAI

(1) Contrastive pre-training



VQGAN + CLIP

Optimization loop





An impressionist picture of a young woman – by GANShare One



Artificial Teachers



Age: Young
Style: Oil
Gender: Male
Subject: CS



Age: Old
Style: Watercolor
Gender: Female
Subject: Math



Age: Old
Style: Oil
Gender: Female
Subject: CS



Age: Young
Style: Watercolor
Gender: Female
Subject: Literature

Испорченный телефон



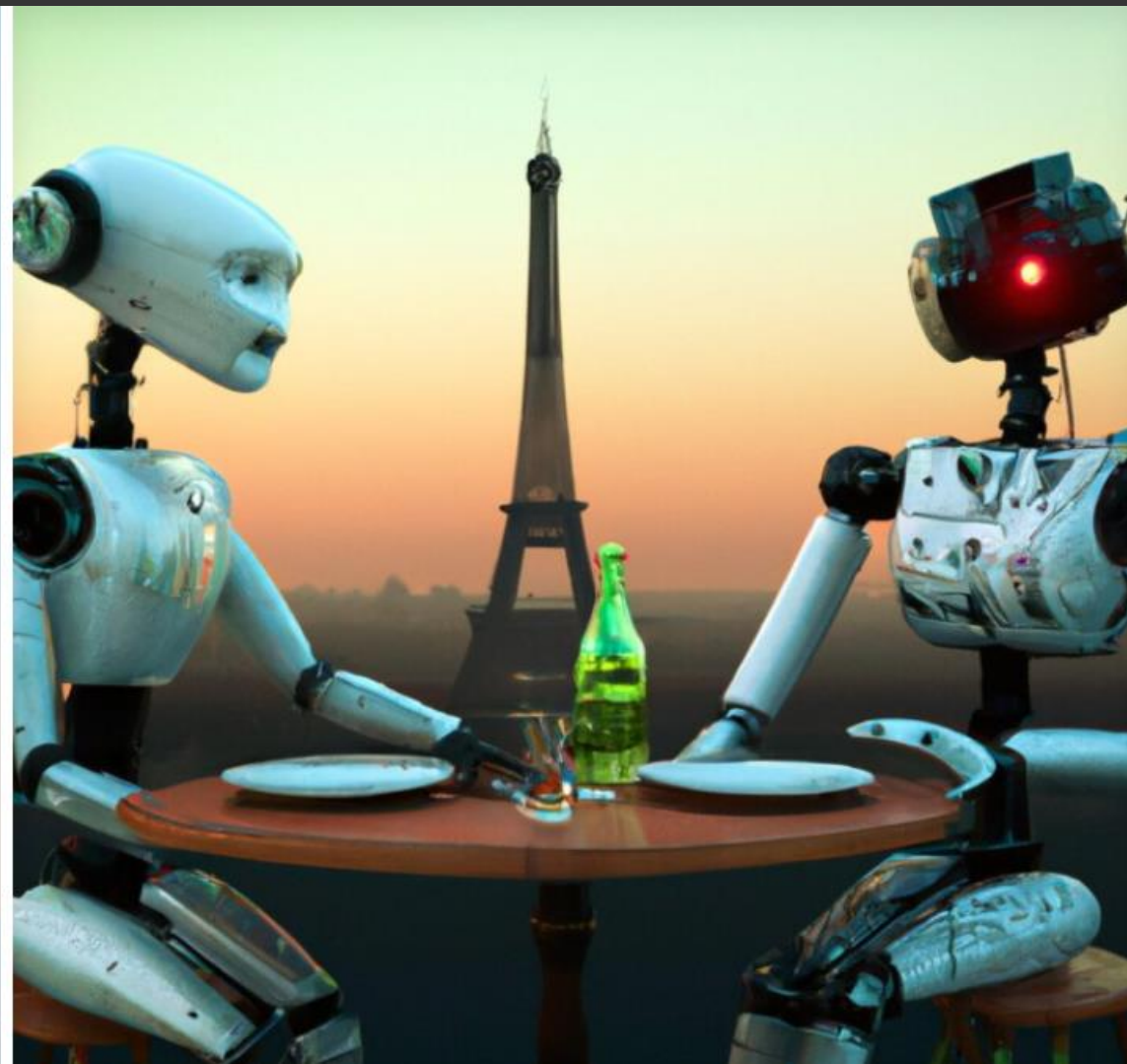
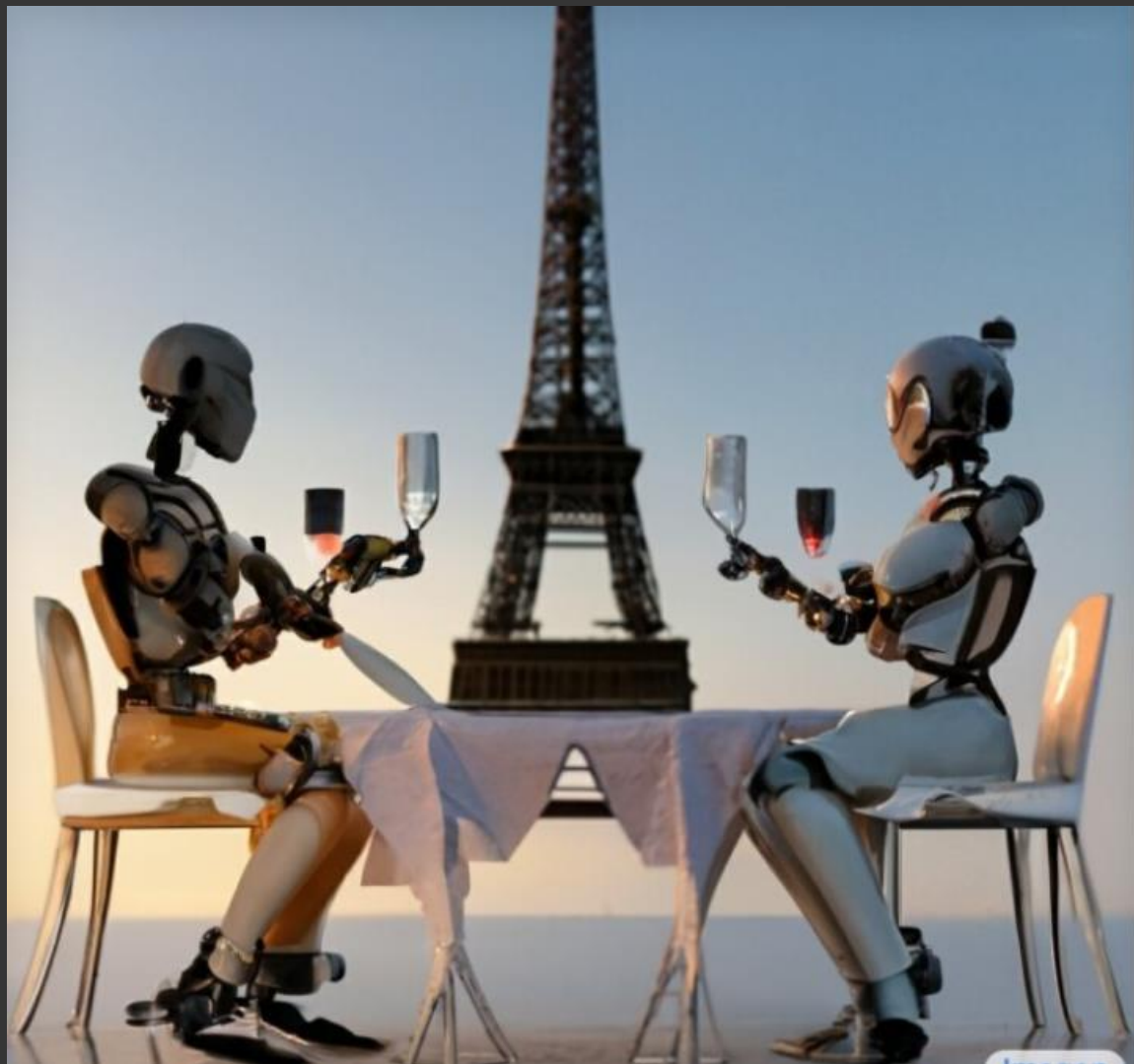
a painting of a group of people walking on a path with trees and a building in the background



Испорченный телефон



Imagen (Google) vs. DALL-E 2 (OpenAI)







Wall-E,
Russian
Orthodox
Icon

Сгенерировано <http://craiyon.com>

Диффузные модели – Stable Diffusion



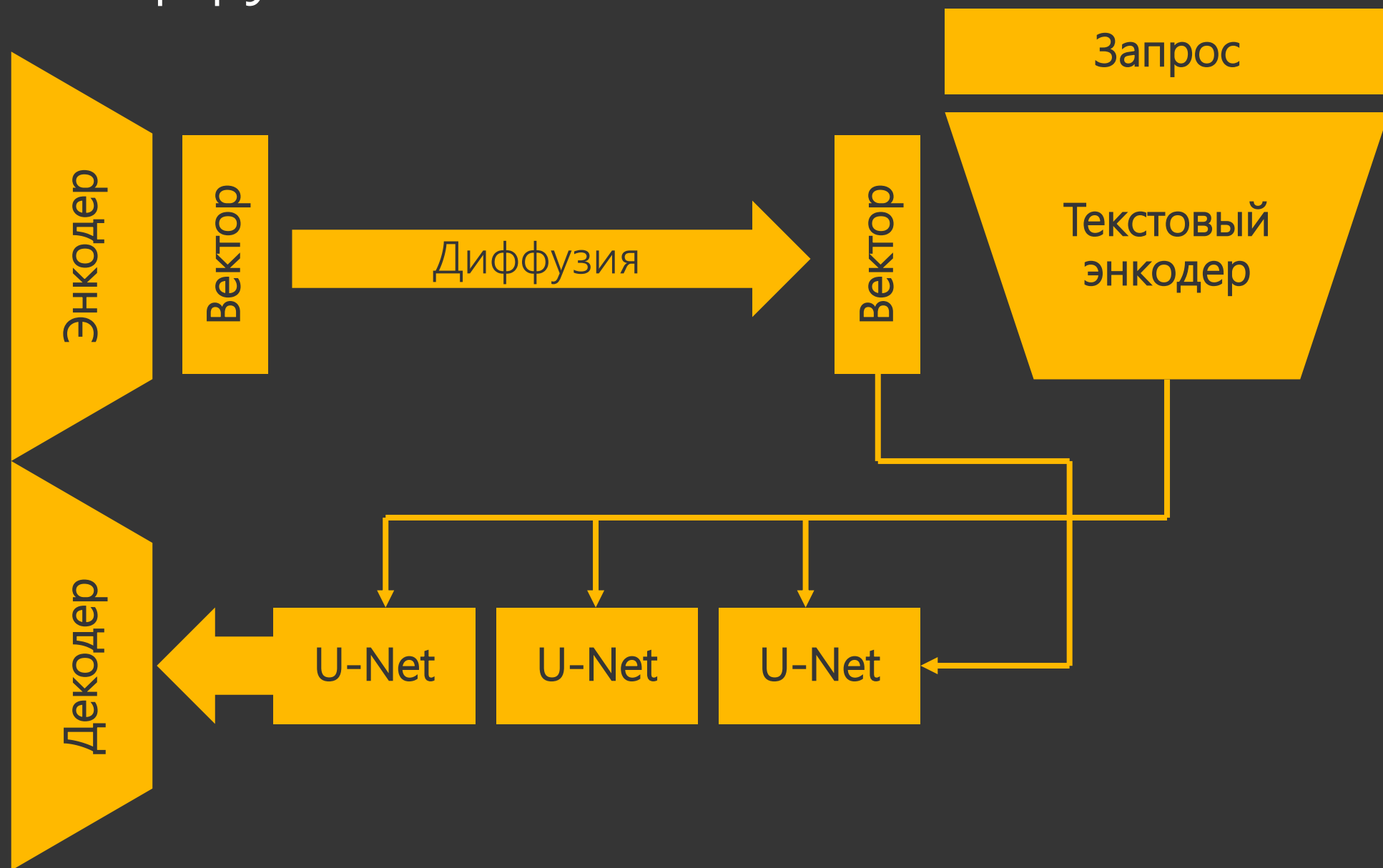
Диффузные модели



Обратная
диффузия



Латентная диффузия

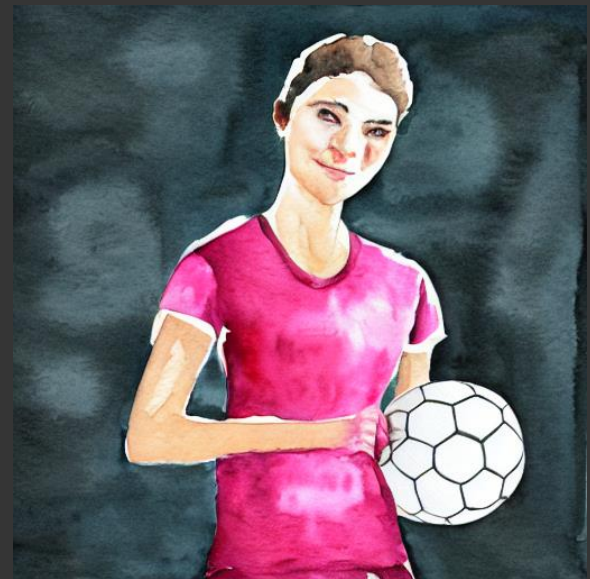
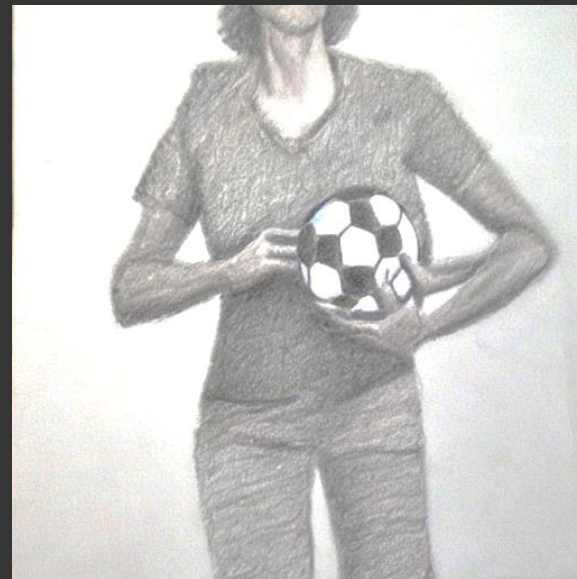
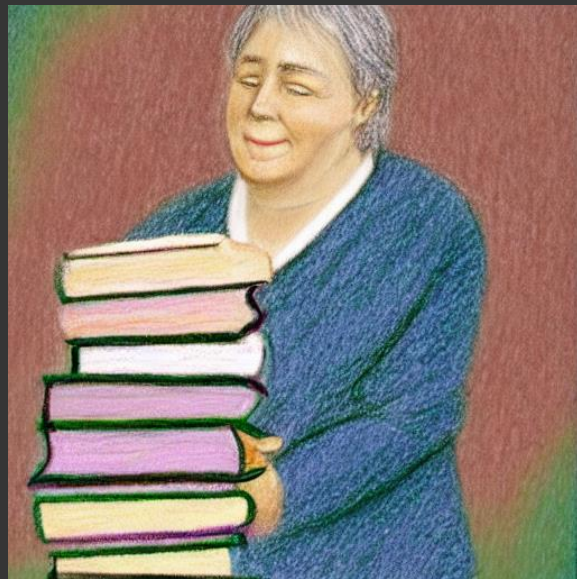
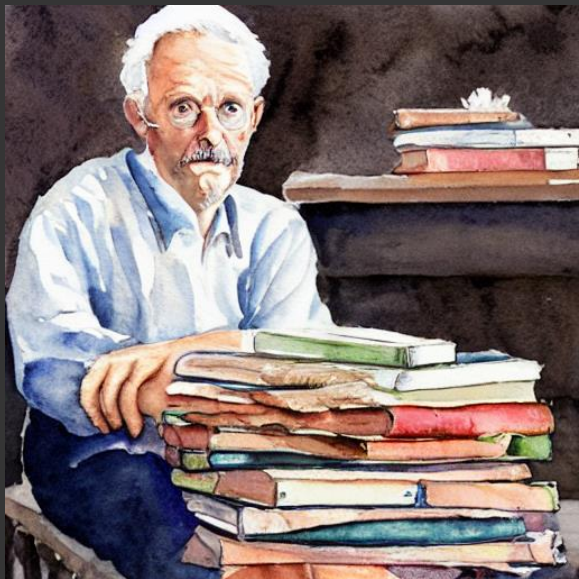
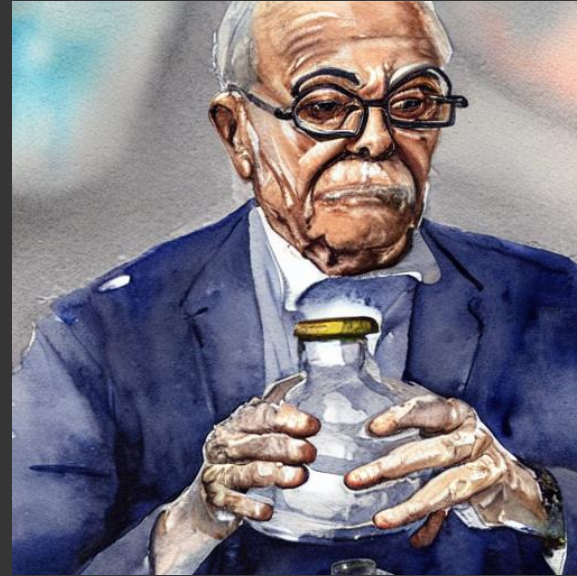


The Last Selfie on Earth

Из телеграм-канала <https://t.me/NeuralShit>



<http://teachers.experient.art>



http://eazify.net/ru/ai_art



<http://eazify.net/decks/tt22>

Выводы:

- 1** ИИ – очень эффективный инструмент для творчества!
- 2** Хотя ИИ может делать значительную часть работы – у него нет своей цели, идеи, смысла. Человек должен привнести этот смысл!
- 3** Творческий потенциал ИИ – в способности привнести случайность. Написание текстов совместно с ИИ похоже на соавторство.

<http://soshnikov.com>

@shwars

@art_of_artificial

