

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*Институт математики и механики им. Н. И. Лобачевского
Кафедра теории функций и приближений*

КУРСОВАЯ РАБОТА

Определение идентичности лиц на различных изображениях средствами искусственных нейронных сетей

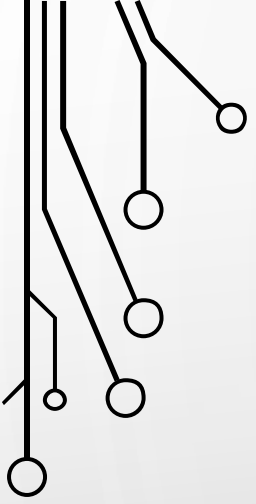
Направление подготовки: 02.03.01 – «Математика и компьютерные науки»

Профиль: Наука о данных

«19» мая 2021 г.

Студент 3 курса группы 05-804
А. Н. Турашова

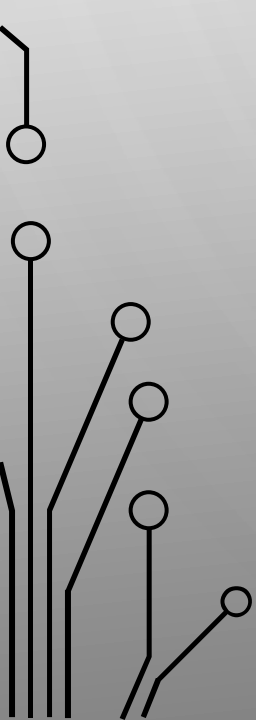
Научный руководитель:
к.п.н., доцент каф. ТФиП
С. В. Маклецов



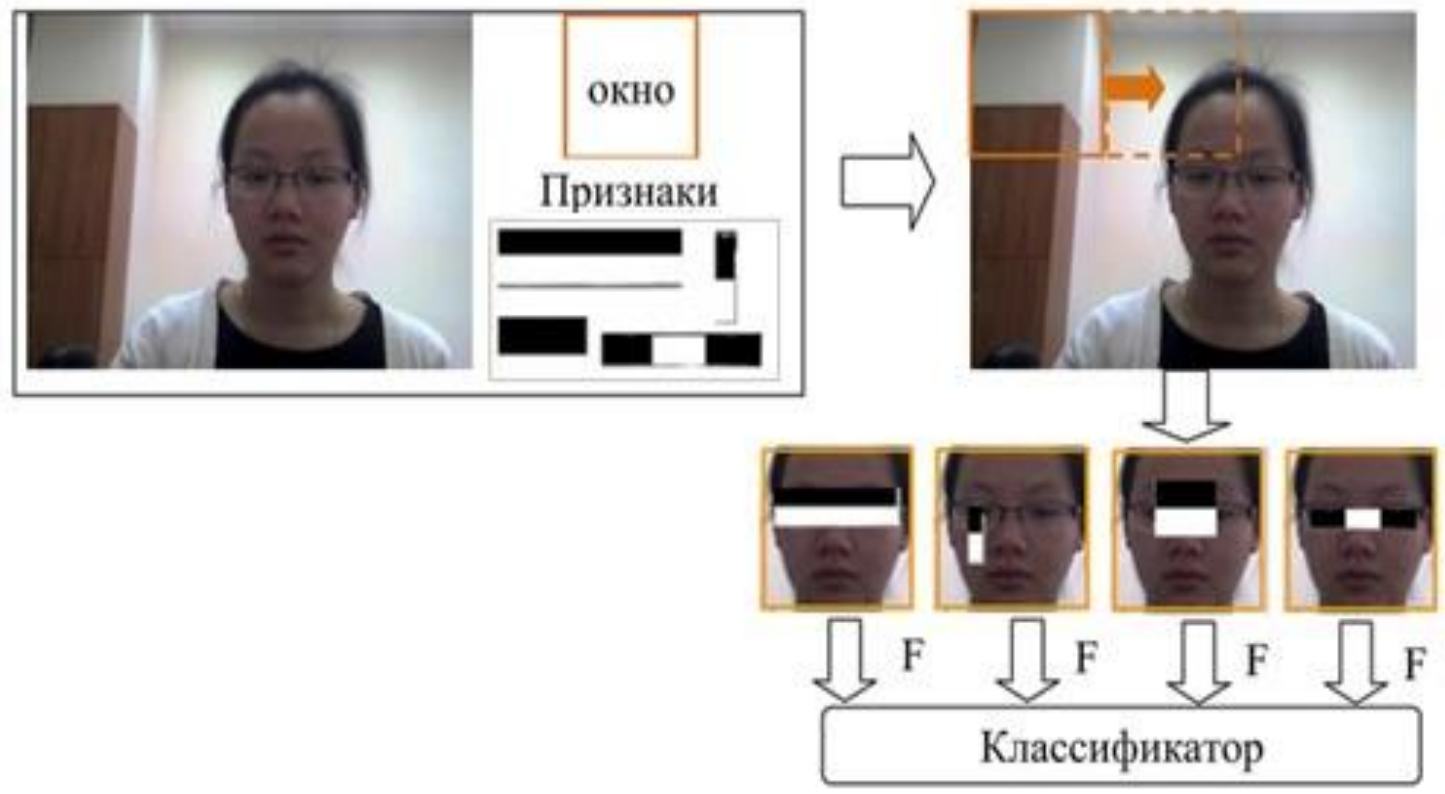
Цель курсовой работы

Изучить некоторые алгоритмы идентификации лиц на изображениях средствами искусственных нейронных сетей и написать программную реализацию одного из них.

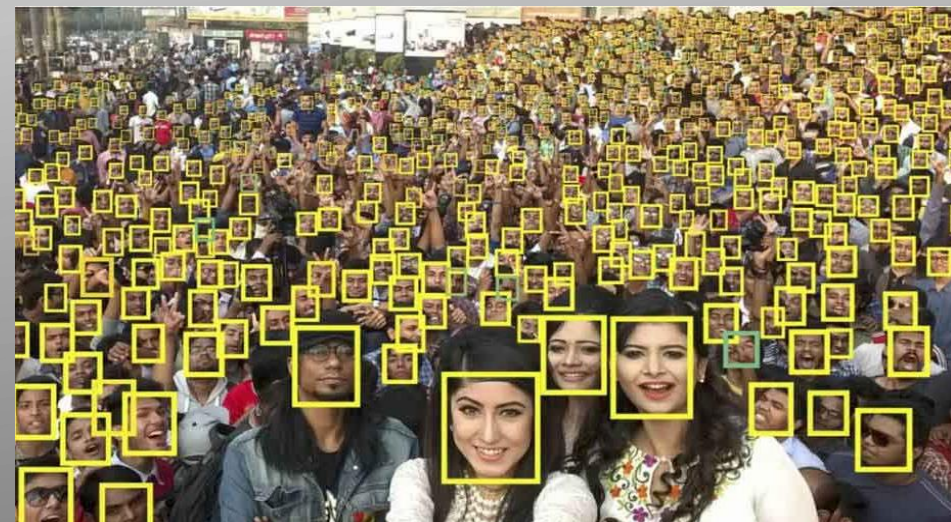
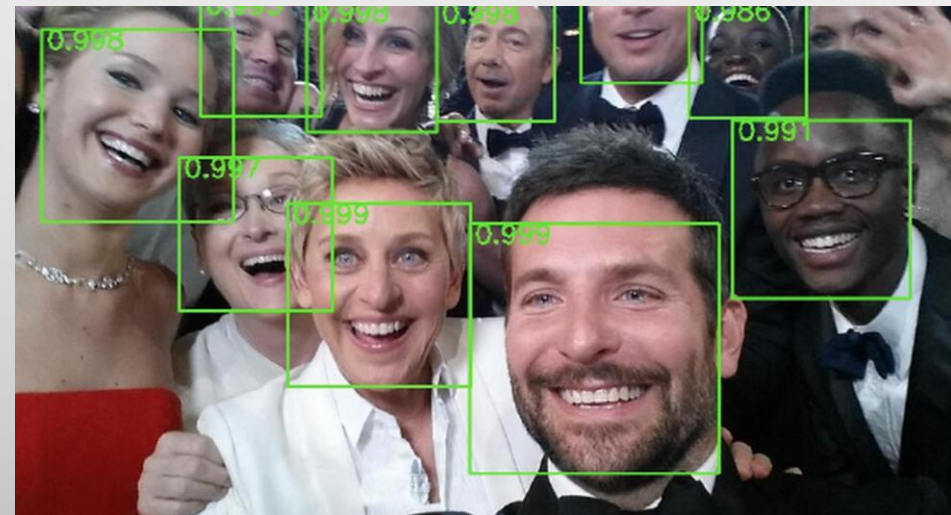
Задачи курсовой работы

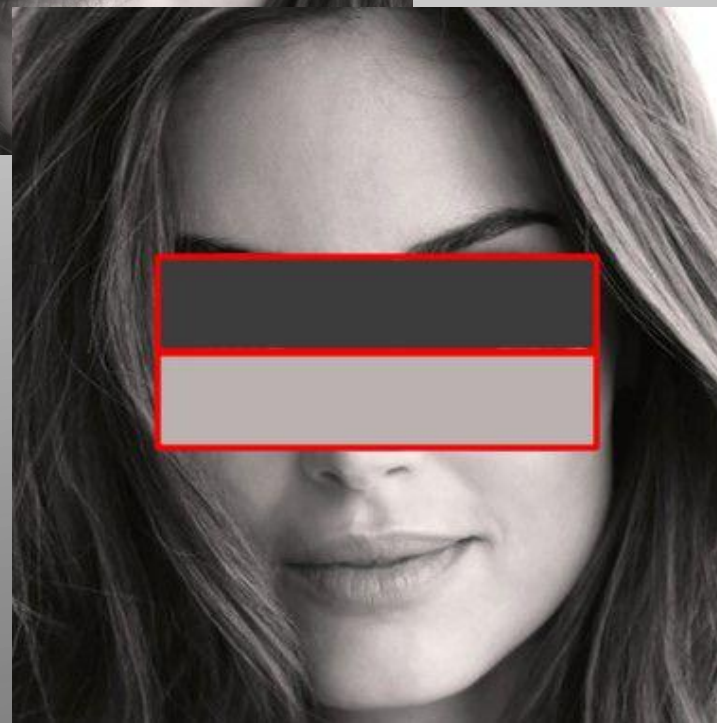
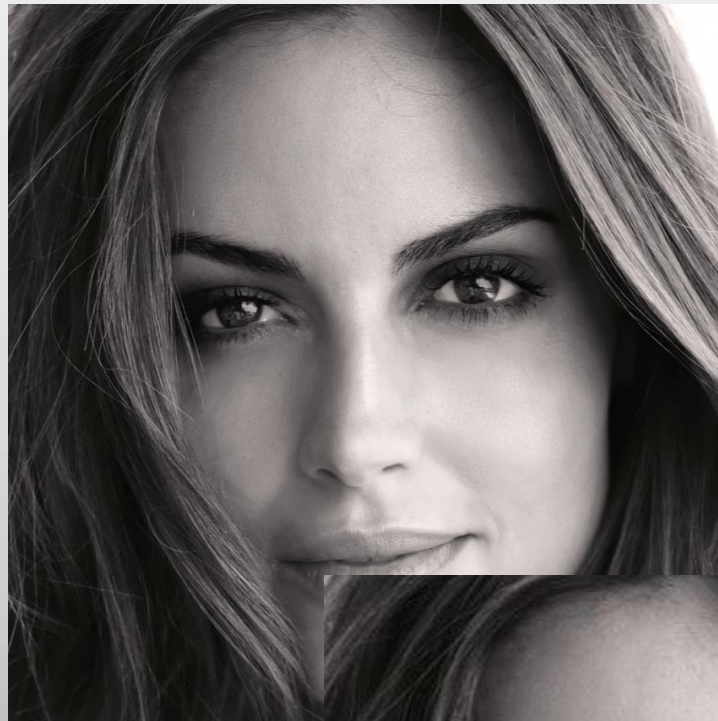
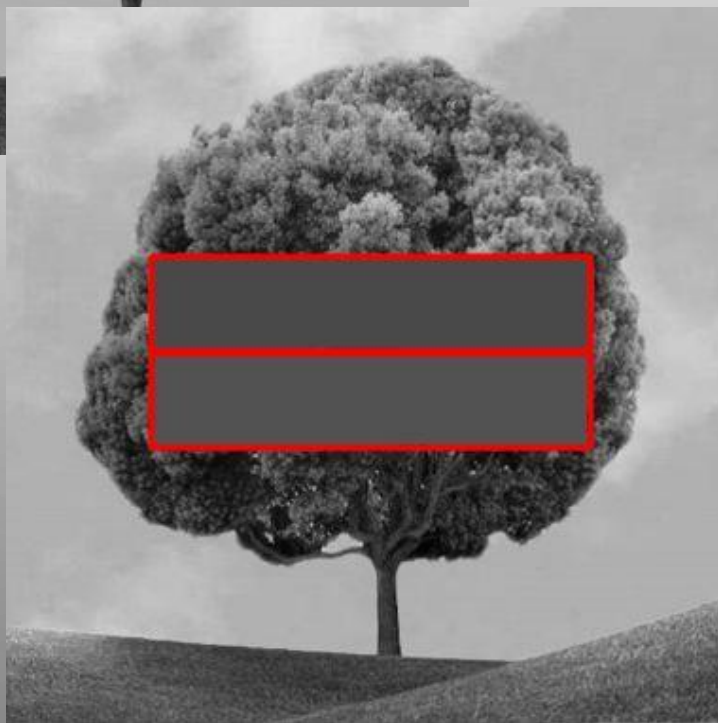
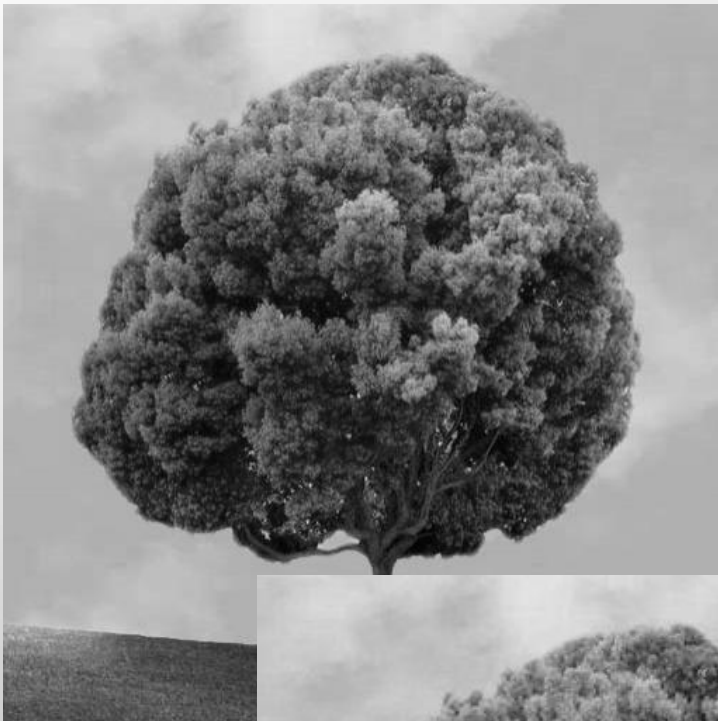
- 1) изучить методы идентификации лиц на изображении;
 - 2) выбрать оптимальный алгоритм нейронной сети для нахождения лиц на фотографиях;
 - 3) спроектировать, реализовать и протестировать нейронную сеть для идентификации лиц на изображении.
- 

Метод Виолы-Джонса

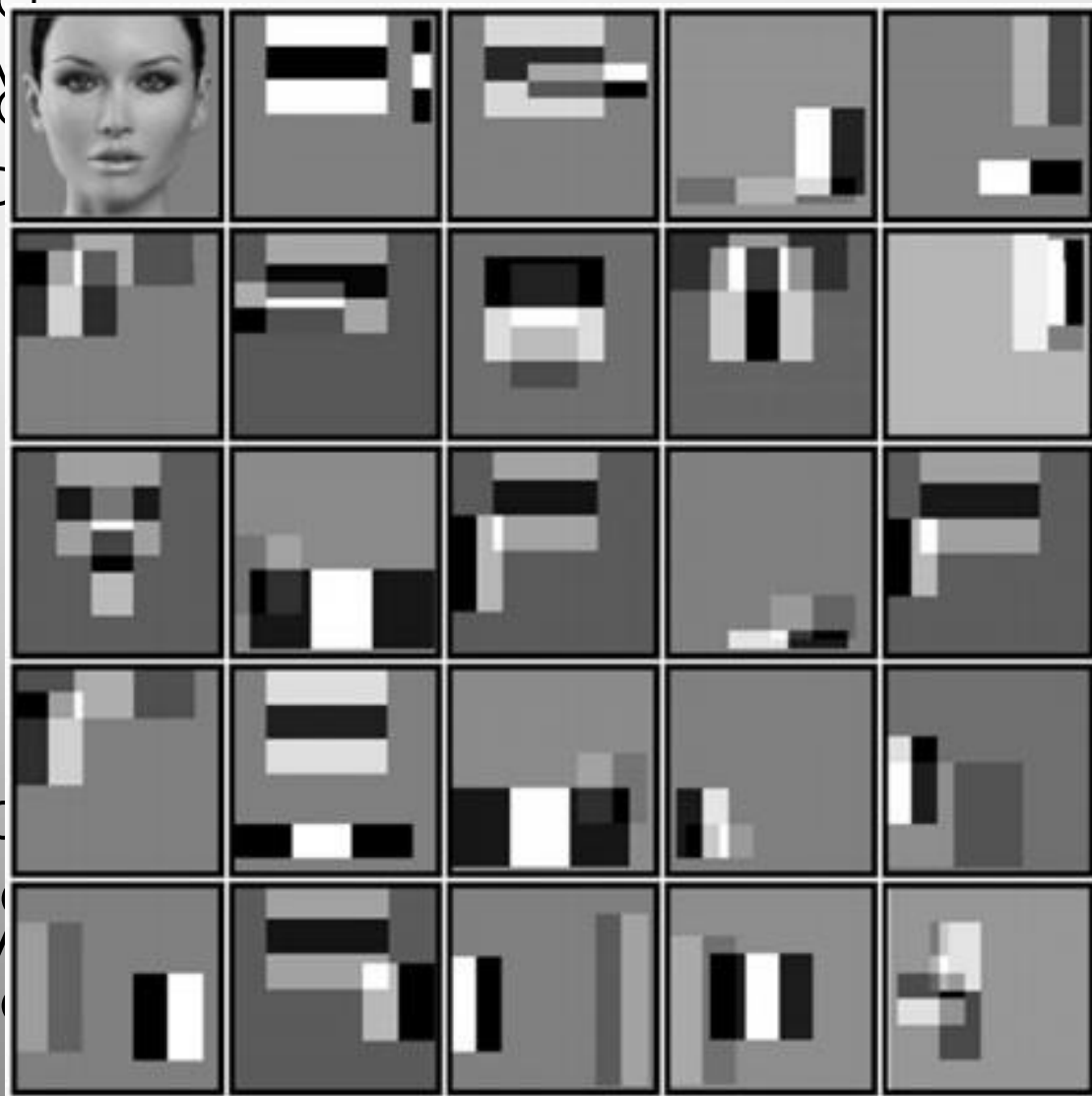


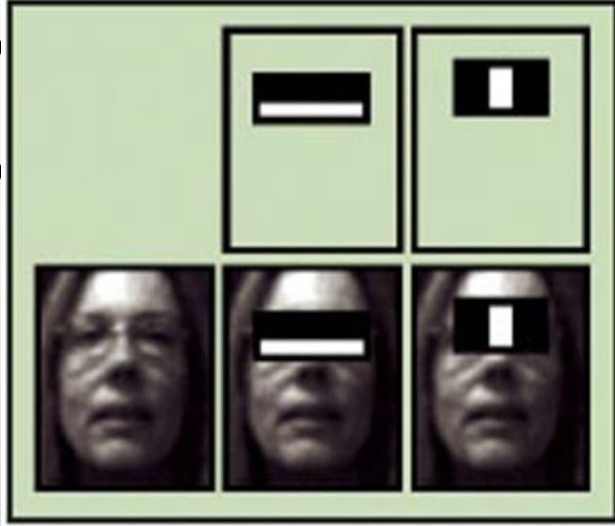
Скользящее по изображению окно находит признаки лица





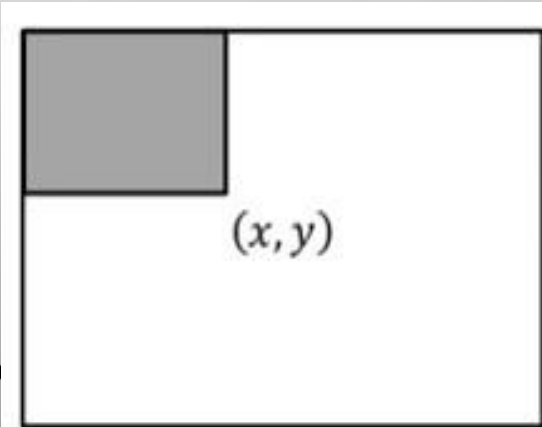
Визуализация функций Хаара





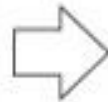
Первые две функции Хаара;

Машинное обучение AdaBoost -
получает объекты, комбинирует
множество «слабых»
классификаторов в один
«сильный».



Image

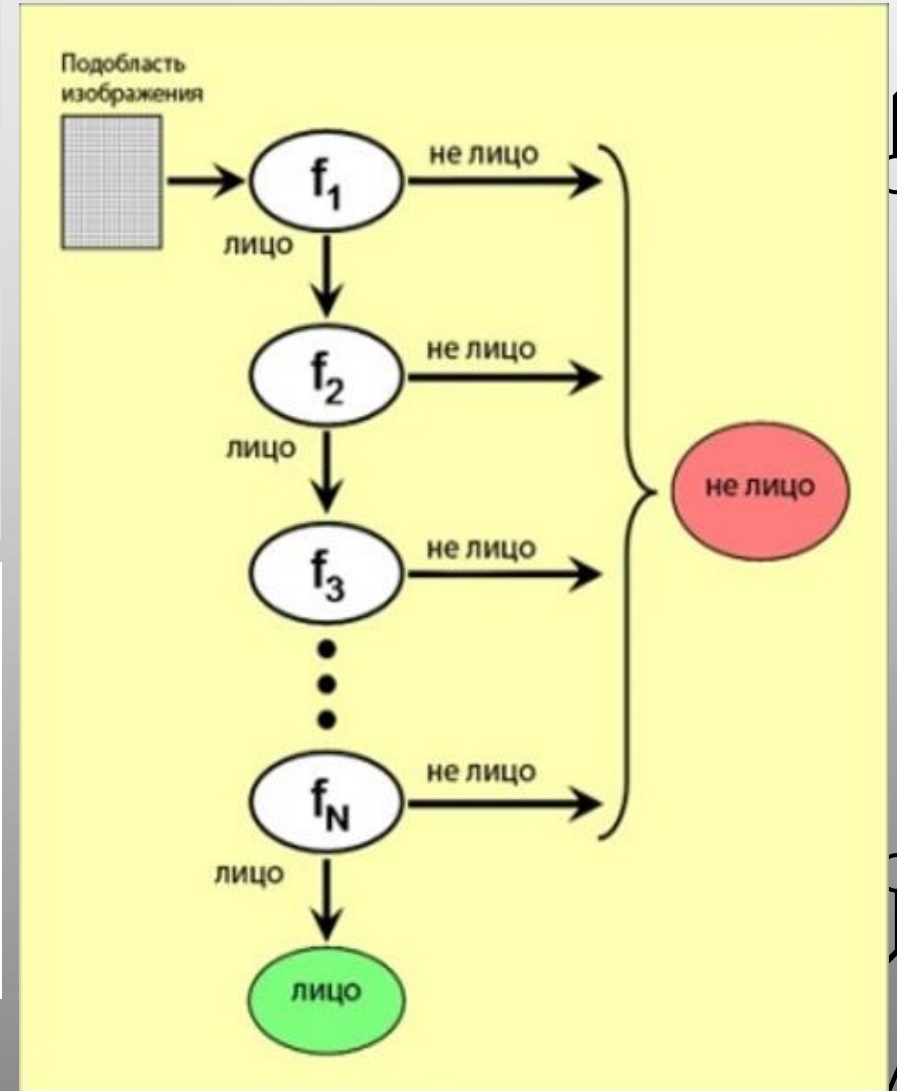
0	1	1	1
1	2	2	3
1	2	1	1
1	3	1	0



Integral image

0	1	2	3
1	4	7	11
2	7	11	16
3	11	16	21

Интегральное представление изображения

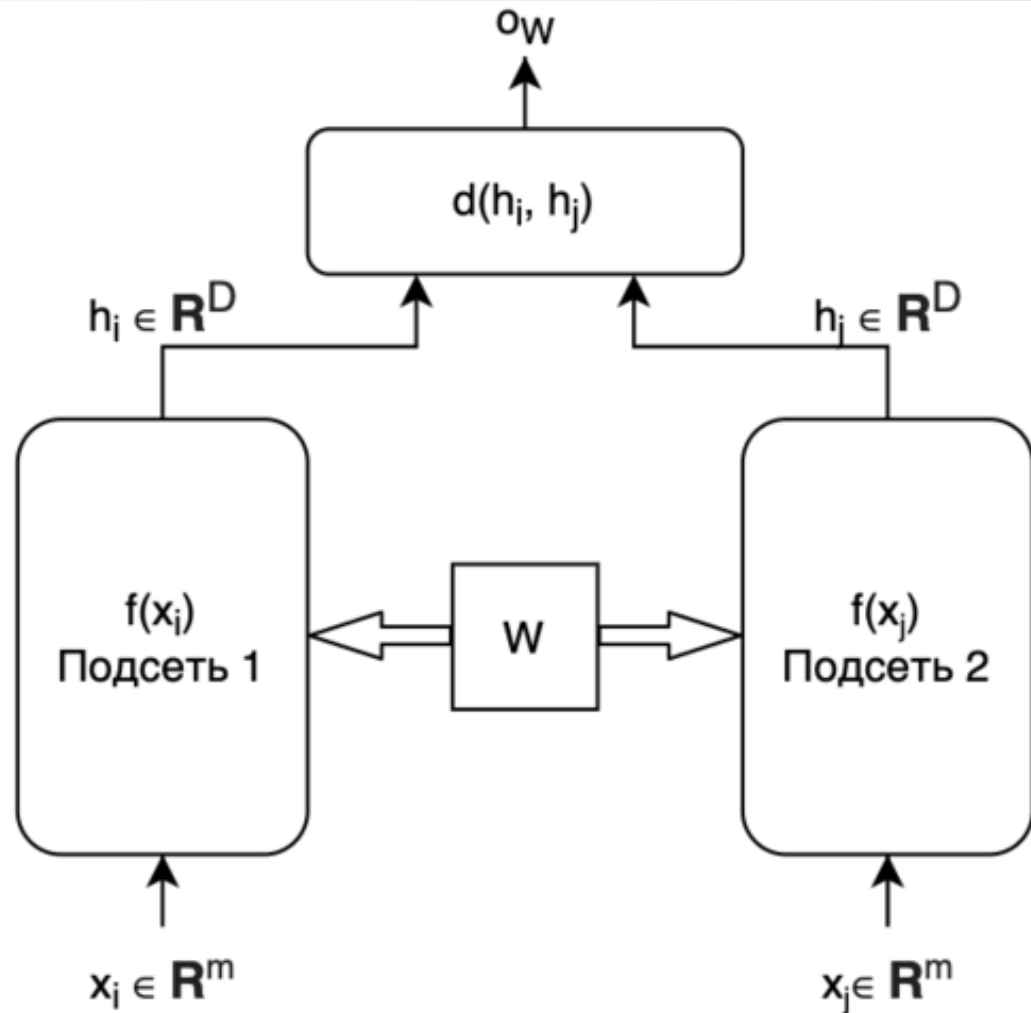




Проблема
положения
головы

Проблема
освещённости





Общий случай сиамской свёрточной нейронной сети.

x_i и x_j — первоначальные вектора фотографий

$f(x_i)$ и $f(x_j)$ — подсети выявляют особенности лица

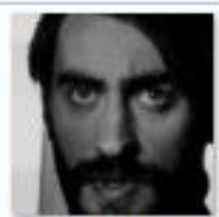
W — одинаковые веса подсетей

h_i и h_j — вектора с особенностями лица

$d(h_i, h_j)$ — евклидово расстояние между векторами с особенностями лица

o_W — оценка того, насколько различны лица

В базе данных 5 актёров, примерно 2000 фотографий каждого из них



2_486.jpg



2_424.jpg



2_839.jpg



2_124.jpg



2_775.jpg



2_108.jpg



2_84.jpg



2_838.jpg



2_26.jpg



2_509.jpg



2_826.jpg



2_43.jpg



2_850.jpg



2_785.jpg



2_13.jpg



2_797.jpg



2_1.jpg



2_483.jpg



2_552.jpg



2_691.jpg



2_753.jpg



2_759.jpg



2_105.jpg



2_800.jpg



2_1048.jpg



2_1029.jpg



2_1291.jpg



2_1219.jpg



2_978.jpg



2_1577.jpg

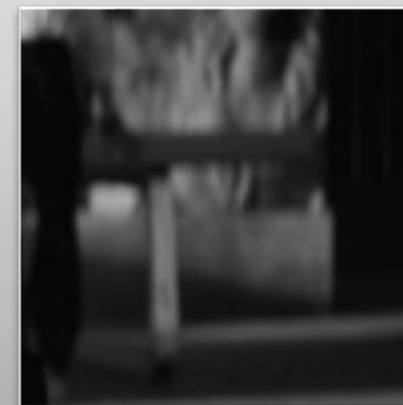


2_1555.jpg

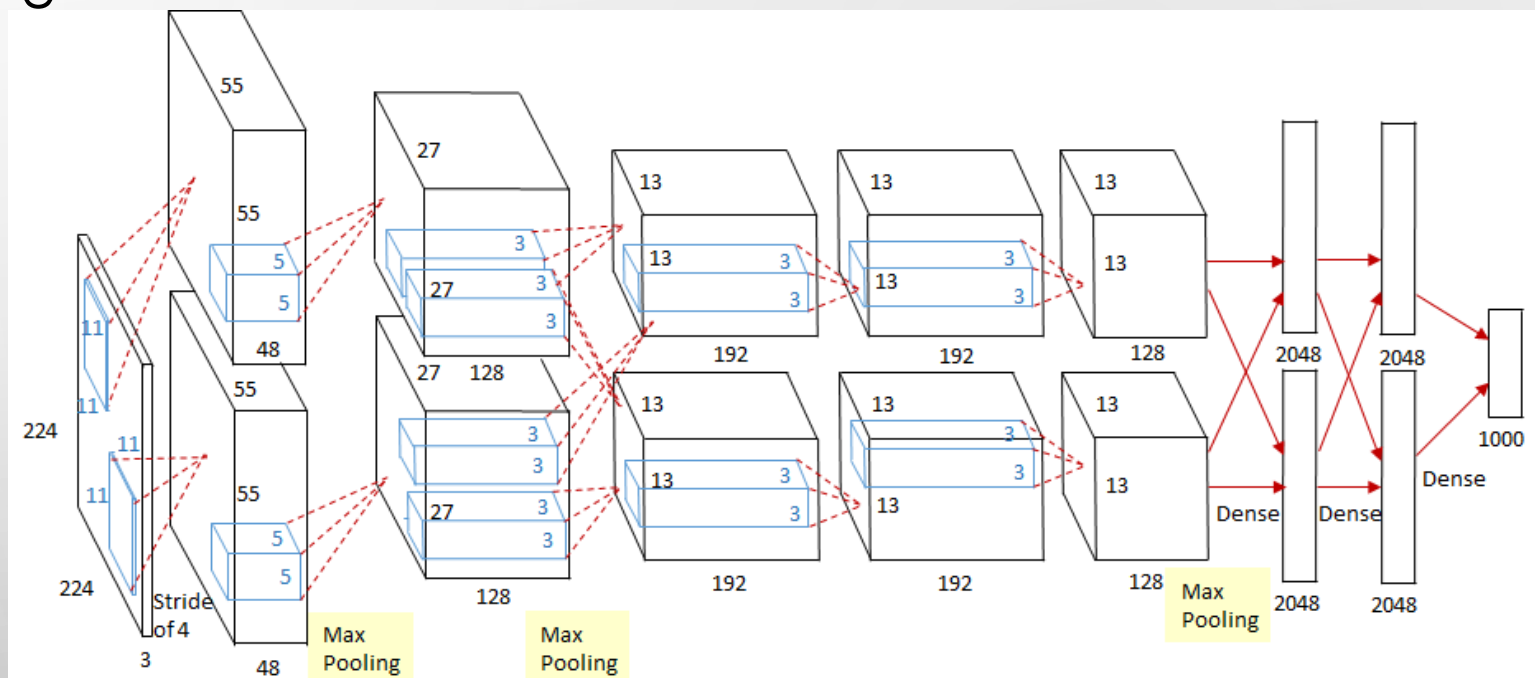


2_1539.jpg

Метод Виолы-Джонса увидел лица на этих фотографиях



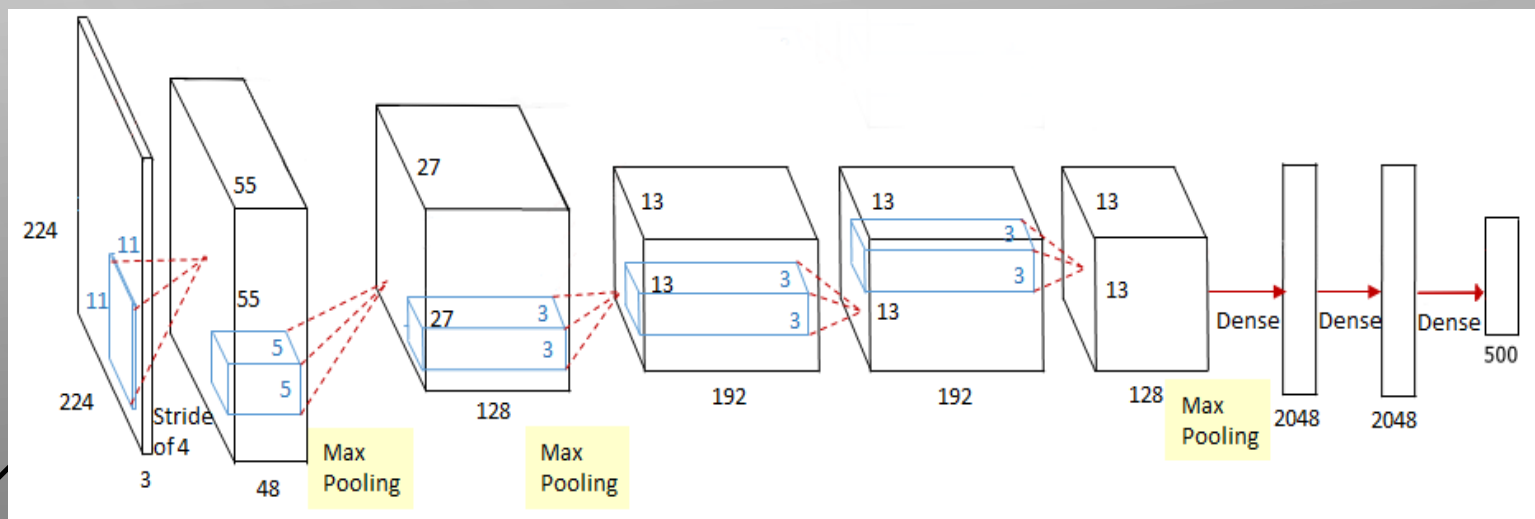
Архитектура нейронной сети



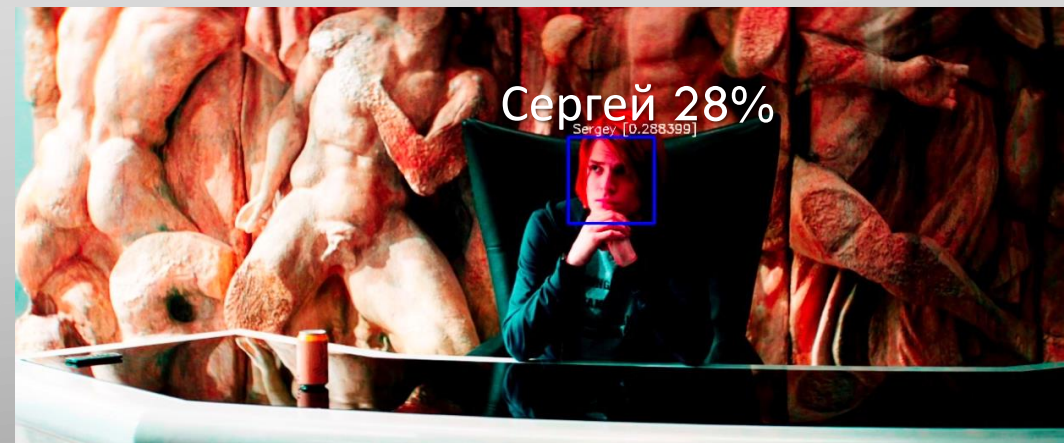
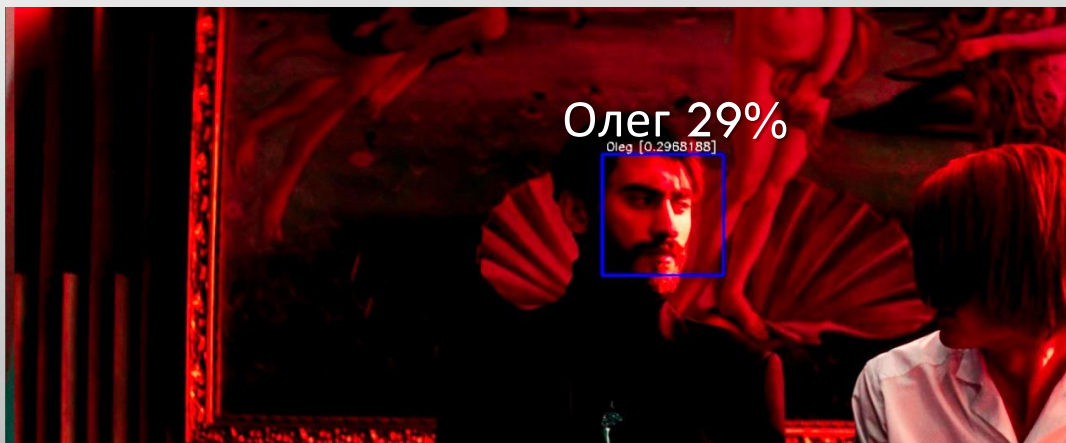
5 свёрточных слоёв, 3 полносвязных слоя

Оригинальная
свёрточная нейронная
сеть AlexNet

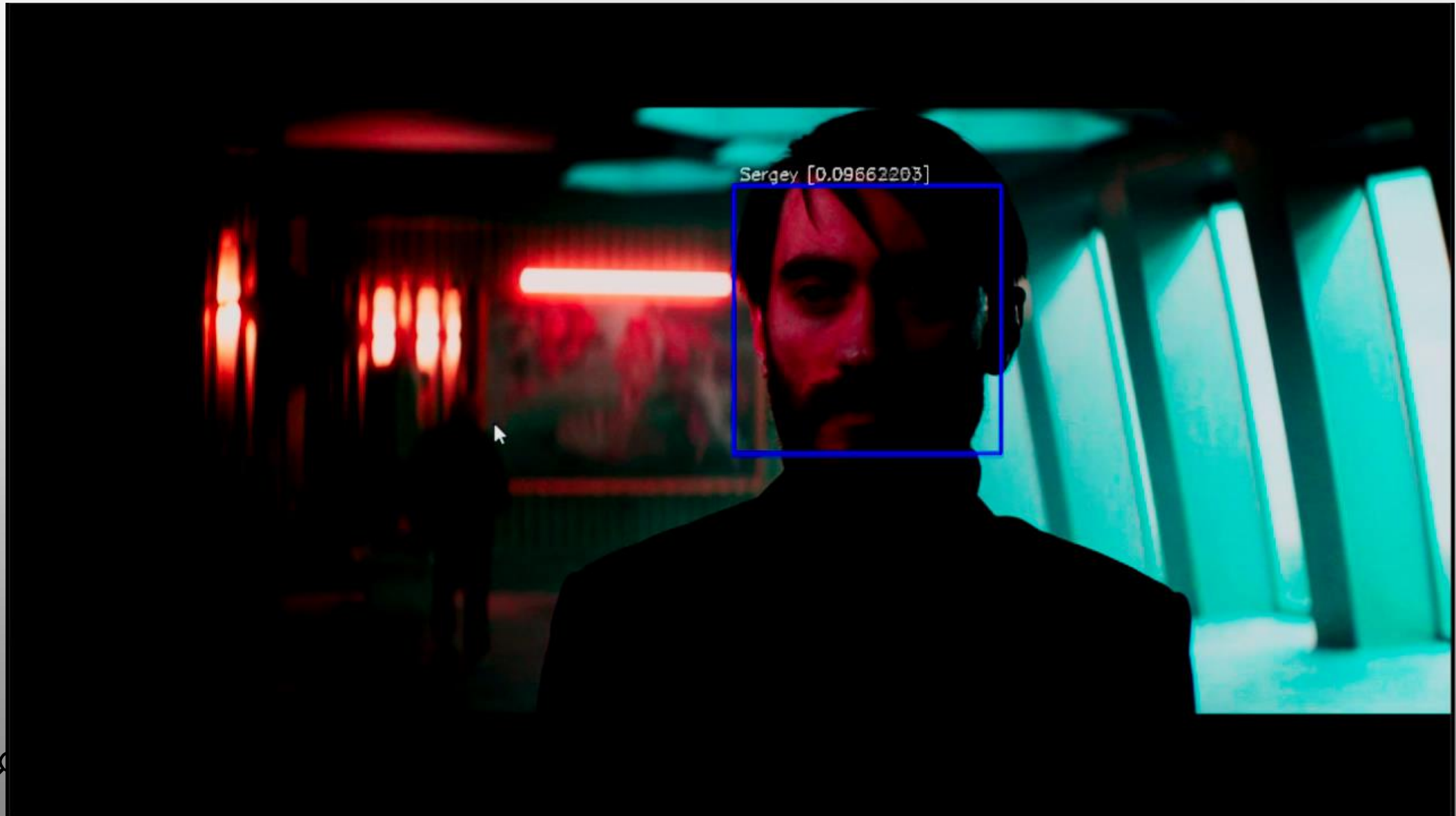
При обучении
использует две
видеокарты



Модифицированная
AlexNet



Точность распознавания человека на тренировочных изображениях 82%,
на тестовых изображениях 72%.



Литература

1. Виола П. М. Надежное обнаружение объектов в реальном времени: серия технических отчетов. / П. М. Виола, Дж. Джонс. — 1-е издание, Кембриджская исследовательская лаборатория, 2001. — 30 с.
2. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. / С. Хайкин. — 2-е издание, Издательский дом Вильямс, 2008. — 1104 с.
3. Брадски Г. Документация к библиотеке компьютерного зрения «OpenCV» [Электронный ресурс]. / Г. Брадски. — URL: https://docs.opencv.org/2.4/modules/contrib/doc/face_recognition/face_recognition_tutorial.html (дата обращения: 14.03.2021)
4. Савченко С. О. Детектирование лиц и выделение их контуров. / С. О. Савченко, А. Р. Семенова // Прикладная математика и фундаментальная информатика. — 2015. — №2. — С. 143-146.
5. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации: учебное пособие. / С. Осовский. — 2002. — 344 с.
6. Великий Я. О. Анализ принципа распознавания объектов на изображении методом Виолы-Джонса / Я. О. Великий. // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии. — 2015. — № 68. — С. 162-166.
7. Поликар Р. Введение в Вейвлет-преобразование: учебное пособие. / Р. Поликар. — АВТЭКС Санкт-Петербург, 2013. — 59 с.
8. Местецкий Л. М. Математические методы распознавания образов: курс лекций. / Л. М. Местецкий. — МГУ, ВМиК, Москва, 2004. — 85 с.
9. Траск Э. Глубокое обучение: учебное пособие. / Э. Траск. — 1-е издание, издательство Питер, 2019. — 352 с.
10. Свирневский Н. Распознавание лиц на основе OpenCV для C++ [Электронный ресурс]. / Н. Свирневский, С. Иващенко. — URL: https://api-2d3d-cad.com/face_recognition_with_opencv/ (дата обращения: 23.04.2021).

The image features a light gray background with a subtle gradient. In the four corners, there are decorative black line art elements resembling electronic circuit traces or a stylized city skyline. These elements consist of thin black lines of varying lengths and angles, some terminating in small open circles. The central text is a simple, black, sans-serif phrase.

Спасибо за внимание