

# **ПРОВЕРКА НАЛИЧИЯ ДИПЛОМА О ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ ПО ФОТОГРАФИЯМ ЛИЦ**

Презентацию подготовил: Зулкашев Руслан Саматович

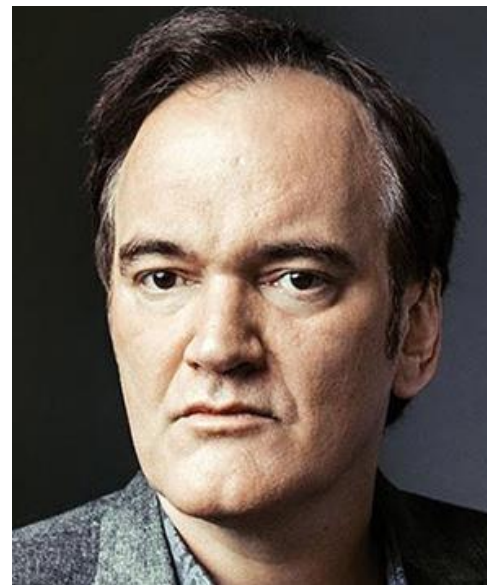
Научный руководитель: Поляк Марк Дмитриевич

# Постановка задачи

Проверка гипотезы о возможности определения наличия высшего образования по фотографии лица с помощью методов машинного обучения



С высшим образованием



Без высшего образования

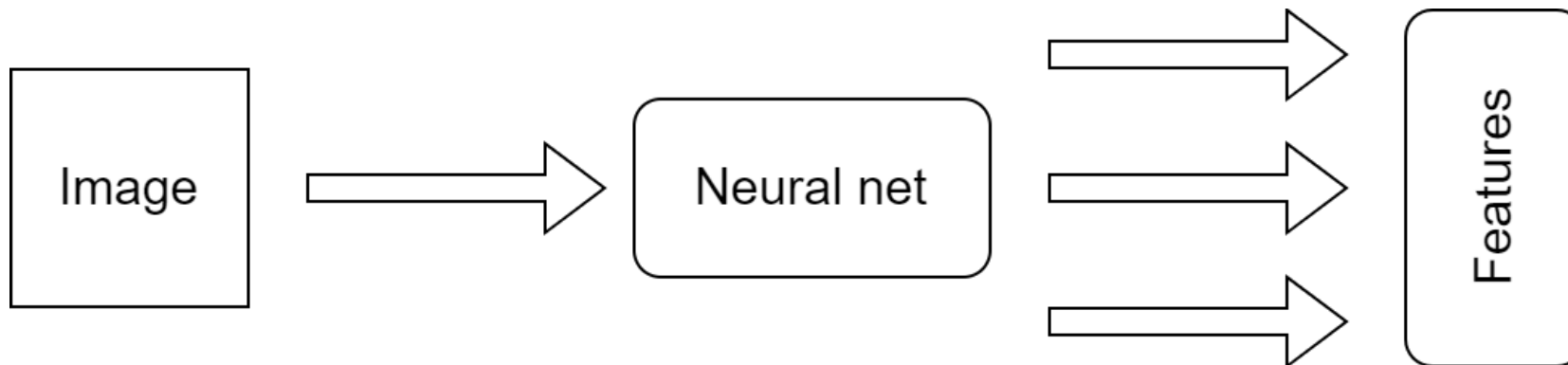
# Сбор и подготовка данных

- Актуальная версия датасета состоит из 430 снимков лиц людей с равным количеством объектов в каждом из классов: «С высшим образованием» и «Без высшего образования»
- Набор данных состоит из:
  1. Преступники
  2. Актрисы взрослого кино
  3. Медийные личности
  4. Ученые и профессора
- Количество женщин и мужчин в обоих классах одинаково
- Не учитывались эмоции, наличие бороды или усов, наличие очков

# Принцип обучения моделей

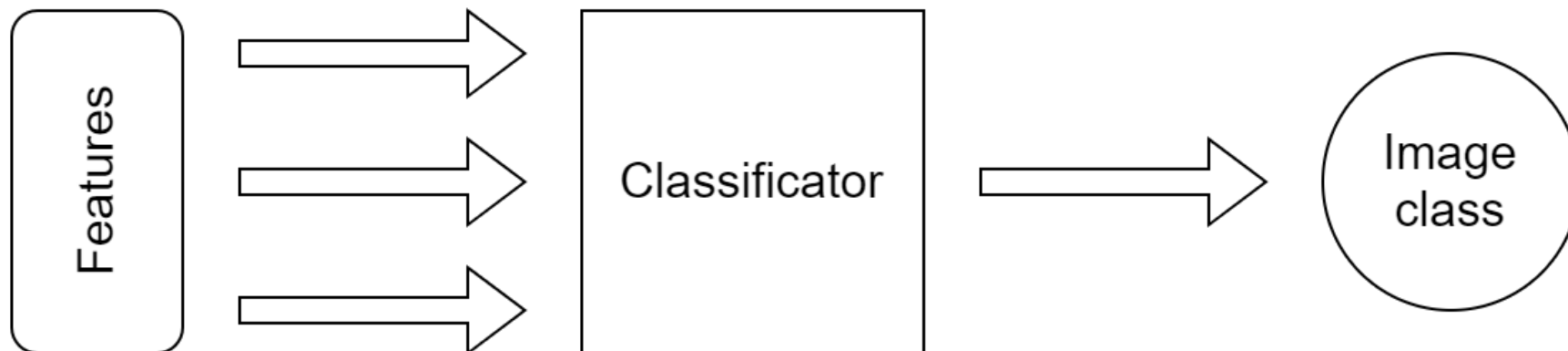
1 этап:

Выделение  
признаков

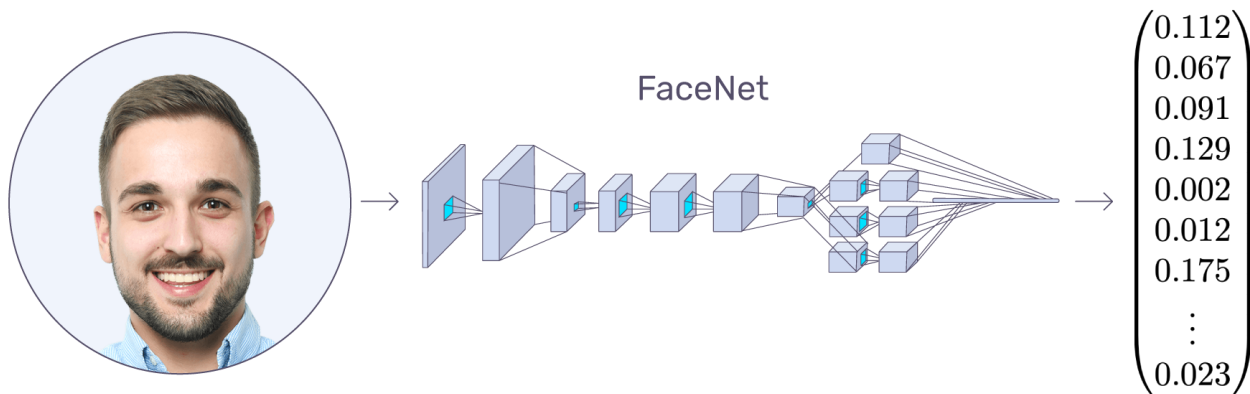


2 этап:

Классификация

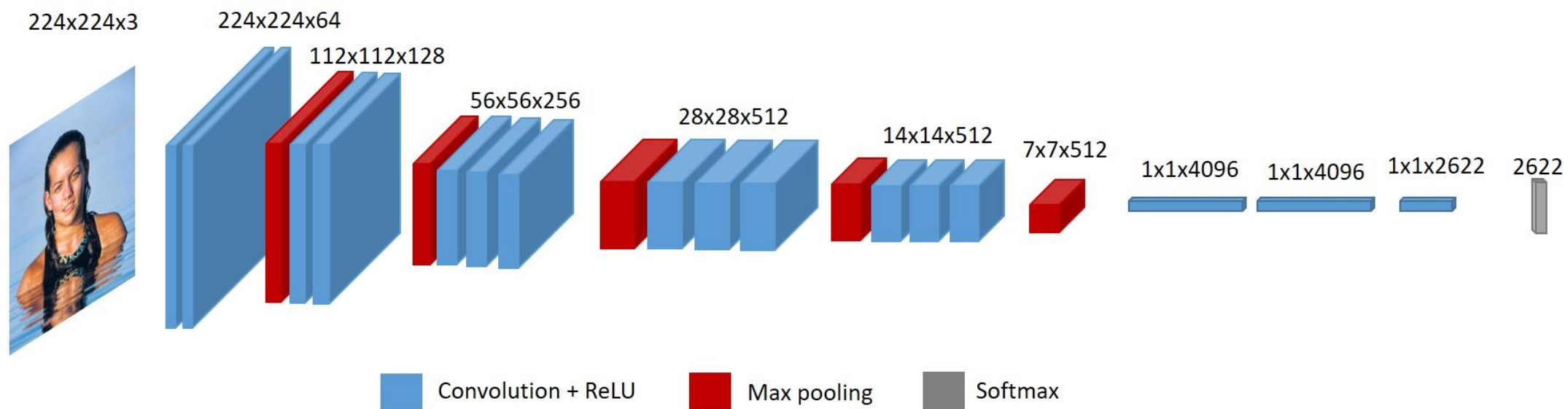


# Facenet

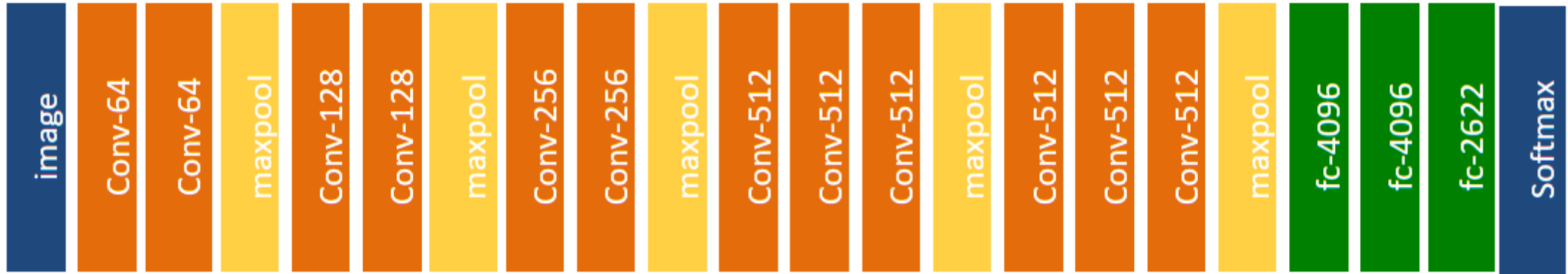


На вход подается RGB изображение 160x160px. По нему строится вектор признаков, состоящий из 512 чисел.

# VGG-Face



# Feature-extractor VGG-Face



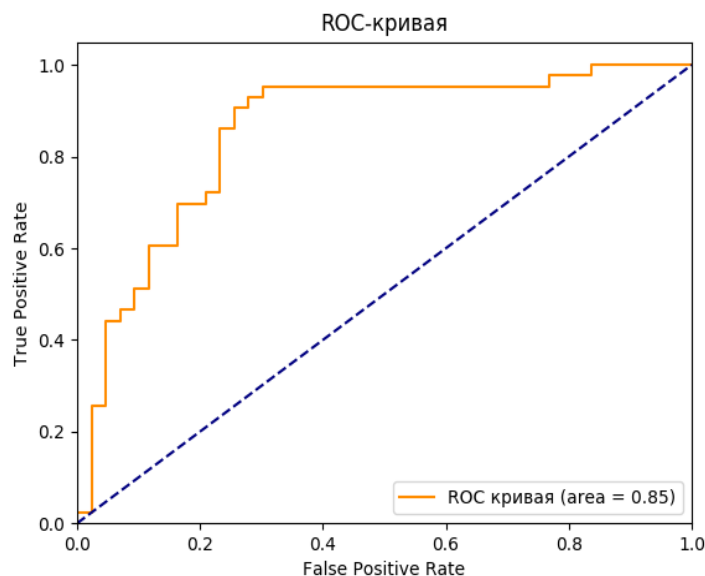
# Feature-extractor VGG-Face





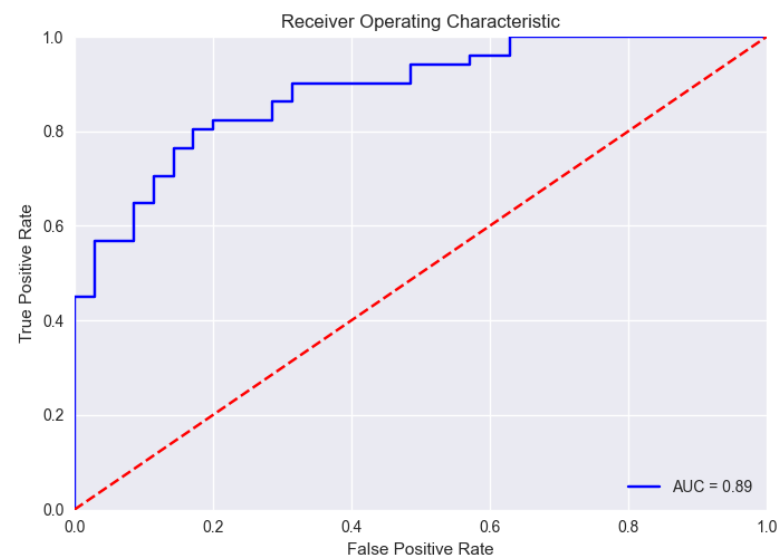
# Машина опорных векторов

## Facenet



Accuracy	F1-score	AUC ROC
0.78	0.78	0.85

## VGG-Face



Accuracy	F1-score	AUC ROC
0.8	0.78	0.89

# Fine-tuned VGG-Face



# Fine-tuned VGG-Face



# Fine-tuned VGG-Face

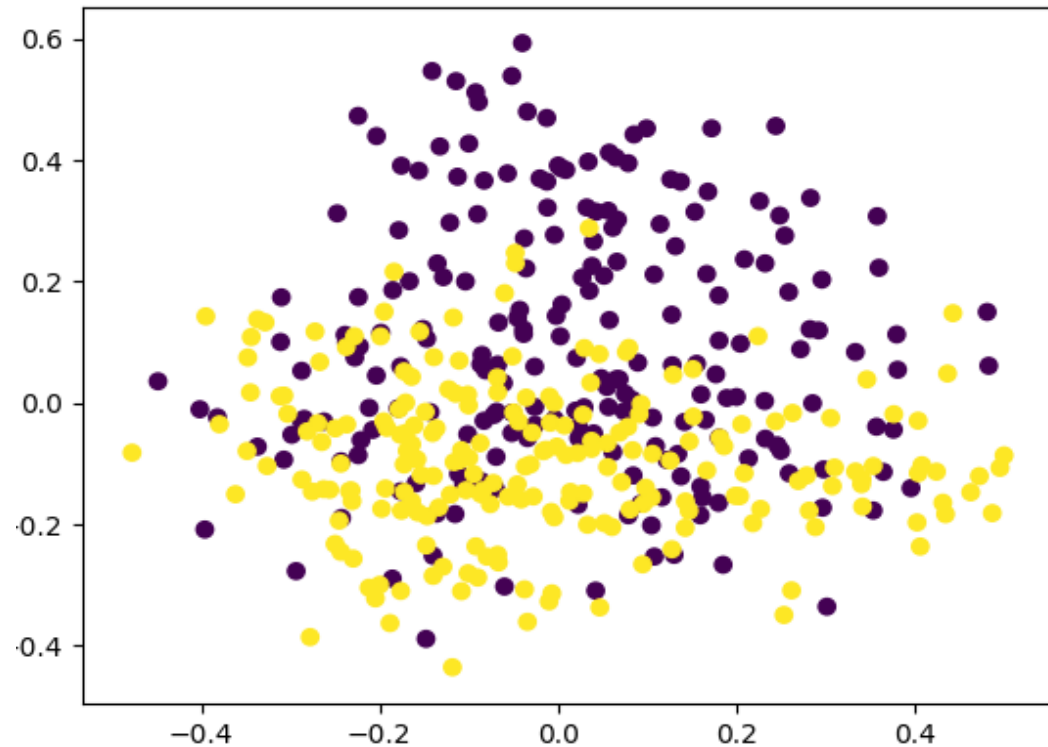


Модель дообучалась в течение 50 эпох на датасете, разбитом на тренировочную, валидационную и тестовую выборки в отношении 3:1:1. Качество конечной модели:

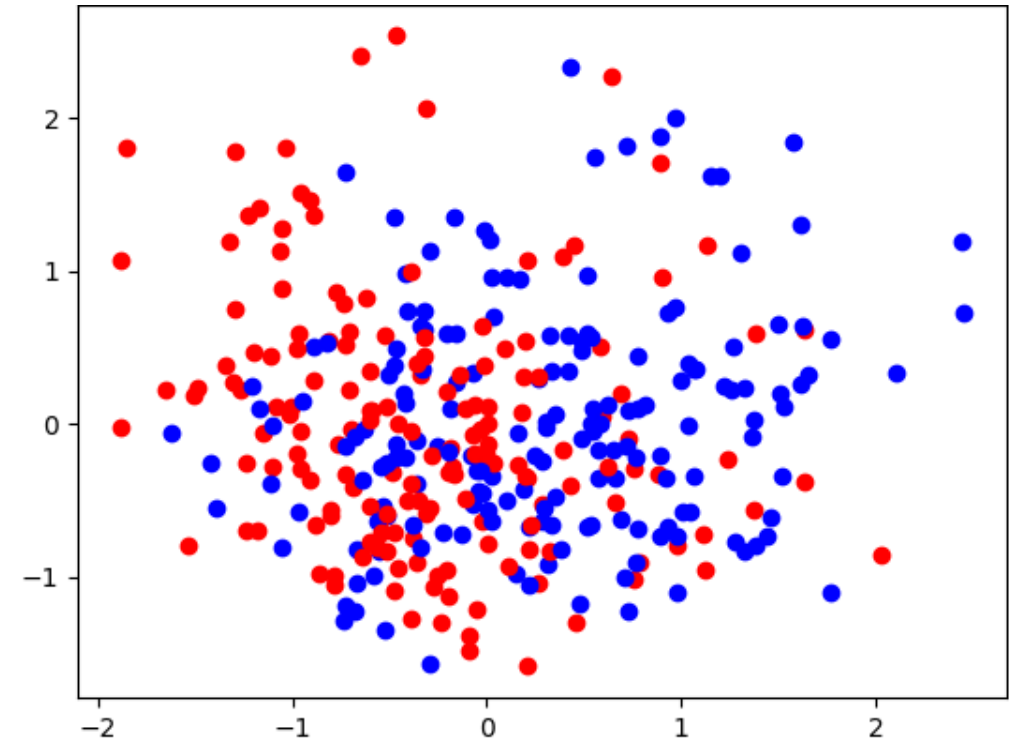
Accuracy	F1-score	AUC-ROC
0.72	0.71	0.82

# Визуализация данных

## Метод главных компонент



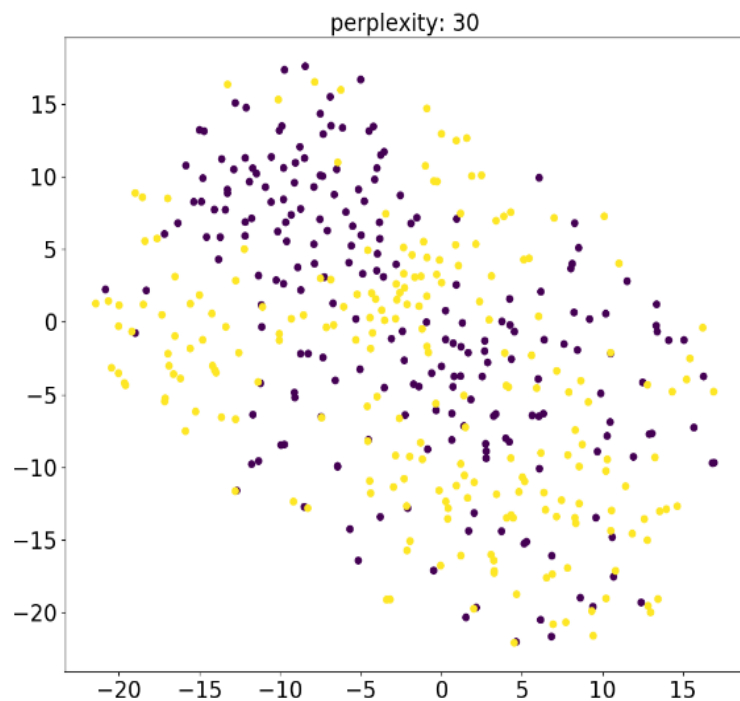
Facenet features



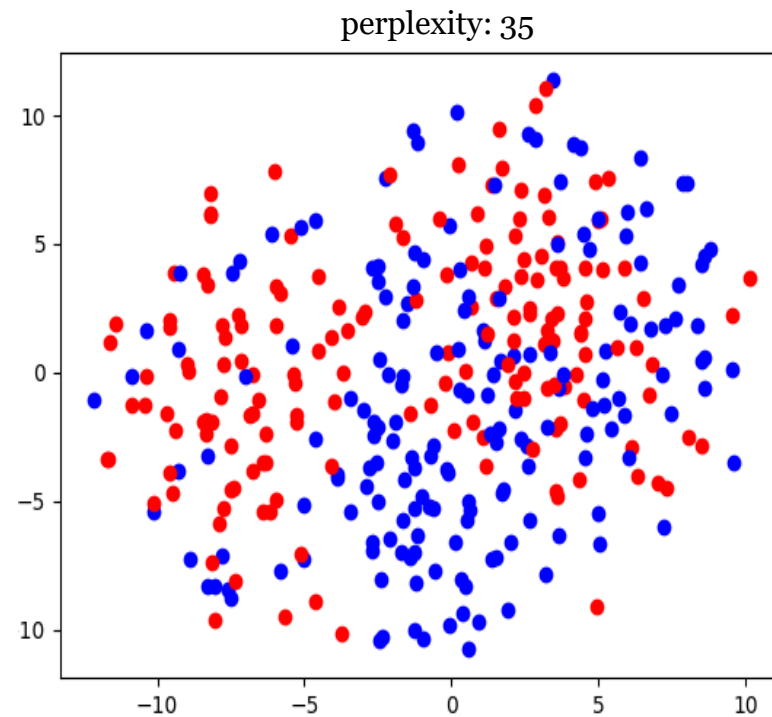
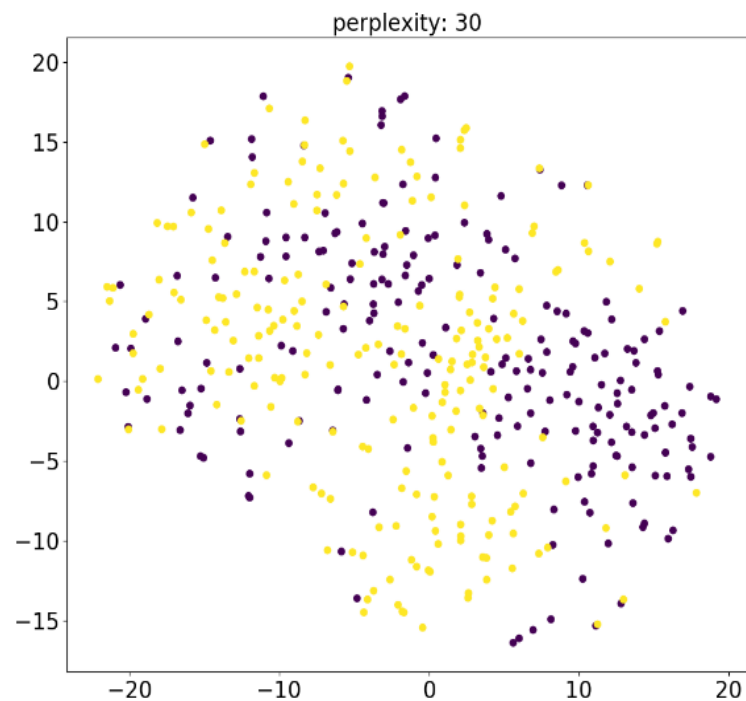
VGG-Face features

# Визуализация данных

## Алгоритм t-SNE



Facenet features



VGG-Face features

# Кросс-валидация

	Accuracy	F1	AUC-ROC
Facenet			
SVM(C=1)	0.76	0.78	0.85
SVM(C=0.3)	0.77	0.81	0.85
VGG-Face			
SVM(C=1)	0.77	0.78	0.83
SVM(C=0.3)	0.78	0.79	0.83
Fine-tuned	0.74	0.75	0.84

# Анализ результатов и выводы

- Удалось добиться 76% точности (ариф. среднее по всем accuracy)
- Данные не являются линейно разделимыми
- Facenet и VGG-Face можно использовать взаимозаменяемо, если исходить из незначительной разницы в качестве получившихся метрик

Поставленную частную гипотезу «о возможности определения наличия высшего образования по фотографии лица с помощью методов машинного обучения» можно считать подтвержденной.

Объем данных все равно достаточно мал, и результаты могут иметь смещение. Поэтому для большей уверенности в полученных результатах стоит расширить датасет с учетом всех недостатков существующего.