

# МЕТОДЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ В ЗАЩИТНЫЕ МАСКИ

*А.А. Друки, к.т.н., доц. ОИТ ИШИТР,  
А.А. Султонов  
Томский политехнический университет  
E-mail: aas202@tpu.ru*

## **Введение**

В эпидемических ситуациях, таких как пандемия коронавируса (COVID-19), защитные медицинские маски стали неотъемлемой частью людей в общественных местах. Маски считаются защитным средством в повседневной жизни от коронавируса. Такая ситуация делает обычную технологию контроля доступа неэффективной во многих случаях, таких как контроль доступа в помещениях, контроль доступа с помощью лиц, подсчет посещаемость групп лиц, проверка безопасности с помощью лиц на вокзалах и т.д. Многим организациям, использующим систему посещаемости на основе отпечатков пальцев или пропусков, пришлось перейти на систему посещаемости на основе идентификация лиц, чтобы избежать прямого контакта с системой. Однако ношение масок поставило новые задачи перед уже существующими методами биометрического распознавания лиц.

Поэтому целью нашей работы являлось исследование методов компьютерного зрения и машинного обучение и их применения для разработки программной системы обнаружения лиц для выявления признаков присутствие или отсутствие защитной медицинской маски на лице в видеопотоке.

При разработке системы, в данной работе был применен метод обнаружение лиц по признакам каскада Хаара, а для распознавание защитной маски на лице – нейросетевой метод.

Что такое распознавание лиц?

Распознавание лиц это одни из наиболее перспективных методов биометрической бесконтактной идентификации человека по лицу. Системы распознавания лиц позволяет идентифицировать людей по базе данных изображений, включая неподвижные фотографии и видео.

Глубокое обучение - разновидность искусственного интеллекта - ускоряет возможности системы обнаружения и распознавания лиц. Такие системы требуют огромного количество информации, чтобы стать более быстрыми и точными [1].

Подобные системы обрели большой спрос и являются актуальными. Прогнозируется, что мировой рынок распознавания лиц вырастет с 3,8 млрд долларов США в 2020 году до 4,5 млрд долларов США к 2021 году при среднегодовом темпе роста 17,1% в течение прогнозируемого периода времени. Существенные факторы роста для развития индустрии распознавания лиц включают рост государственных расходов на общественную безопасность, а также рост спроса на бесконтактные системы проверки личности [2].

## **Задача**

Для успешного решения задачи обнаружения масок на лице на видеопотоке необходимо выполнить ряд отдельных подзадач:

1. предобработка кадра
2. детектирования лица на изображении (кадре);
3. извлечение признака на детектированном лице, на основе которого будет производится классификация;
4. непосредственно классификация полученных признаков (в зависимости от присутствие или отсутствие масок на лице) и выявление результата.

## **Описание выборки данных**

В данной работе используется выборка данных, которое содержит 1376 изображений, из которых 690 изображений содержат изображения людей в масках и 686 изображений людей без масок.



Рис. 1. Изображения лиц: а) в маске; б) без маски.

### Описание подхода

Для детектирования лица в кадре можно воспользоваться двумя методами: методом Виолы-Джонса и Eigenfaces. В данной работе был использован алгоритм Виолы-Джонса [3, 4].

Обучение модели сверточной нейронной сети: загрузке набора данных из памяти компьютера, построение и обучения модели для обнаружения маски на лице (с использованием Keras / TensorFlow).

Развертывание: применяем обученную модель для обнаружения лиц в кадре с последующим классификации лица в маске или же без масок.



Рис. 2. Блок-схема работы алгоритма.

Проект разрабатывался на языке Python с использованием библиотеки Keras с Tensorflow и OpenCV.

### Тестирование алгоритма поиска

Для оценки алгоритма распознавание лиц в защитной маске было проведено тестирование на видеопотоке полученные напрямую из камер ноутбука. В процессе тестирования было проверено всевозможные положение лиц, как и в маске так и без масок. Алгоритм справился с поставленной задачи и выявляет признаки присутствие или отсутствие маски на лице.

### Заключение

По полученным результатам можно сделать вывод, что созданная модель нейронной сети обучилась сообщить о присутствие или отсутствие масок на лице. Путем расширения обучающей выборки более качественными соответствующими изображениями и увеличением время обучения модели сверточной нейронной сети, можно добиться высокую точность работы алгоритма. В дальнейшем планируется оптимизировать работы сетей и улучшать их архитектуру.

### Список использованных источников

1. Глубокое обучение на Python. — СПб.: Питер, 2018. — 400 с.
2. Covid-19 pandemic is encouraging facial recognition technology. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.analyticsinsight.net/covid-19-pandemic-is-encouraging-facial-recognition-technology/> (дата обращения 20.02.2021).
3. Computer Vision: Algorithms and Applications (September 3, 2010 draft) 2010 г – 979 с.
4. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. – М.: Вильямс, 2006. – 1104 с.