

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАСПОЗНАНИЯ ЛИЦ НА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

USING THE FACE RECOGNITION TECHNOLOGY ON THE RAILWAY

УДК 65.011.56

**Никитин Никита Сергеевич** – студент, Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал Иркутского государственного университета путей сообщения, г. Красноярск, e-mail: [nikitinnikish@gmail.com](mailto:nikitinnikish@gmail.com)

**Иванов Кирилл Алексеевич** - студент, Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал Иркутского государственного университета путей сообщения, г. Красноярск, e-mail: riddick20@mail.ru

**Колмаков Виталий Олегович** – Доцент кафедры «Системы обеспечения движения поездов», Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал Иркутского государственного университета путей сообщения, г. Красноярск, e-mail: Kolmakov\_vo@krsk.irkups.ru

**Nikitin Nikita Sergeevich** – student, Krasnoyarsk Rail Transport Institute, a branch of Irkutsk State Transport University, Krasnoyarsk, e-mail: [nikitinnikish@gmail.com](mailto:nikitinnikish@gmail.com)

**Ivanov Kirill Alekseevich** - student, Krasnoyarsk Rail Transport Institute, a branch of Irkutsk State Transport University, Krasnoyarsk, e-mail: riddick20@mail.ru

**Kolmakov Vitaly Olegovich** – Associate Professor of «Train Traffic Support Systems», Krasnoyarsk Rail Transport Institute, a branch of Irkutsk State Transport University, Krasnoyarsk, e-mail: Kolmakov\_vo@krsk.irkups.ru

**Аннотация.**

*Исследования систем распознавания лица приобрели наибольшую популярность за последнее десятилетие. Они активно входят не только в специализированные области применения, но и постепенно внедряются в жизни обычных людей. Самым ярким примером будет являться система распознавания лица в современных смартфонах, которыми пользуются большинство людей в современном мире. Однако одной из наиболее значимых областей применения остается транспорт. Традиционная транспортная отрасль с каждым годом претерпевает некоторые изменения, внедряя более усовершенствованные цифровые технологии. Одной из таких технологий может стать система распознавания лиц, которая отслеживает людей, находящихся на железнодорожных вокзалах, станциях, в пассажирских вагонах, благодаря чему можно предотвратить больше количество правонарушений и преступлений. Также, эта система способствует ускорению рабочего процесса на самой железной дороге, путем уменьшения скорости проверки людей при покупке и проверке билета. Как и каждая системы, эта не является исключением и имеет как свои плюсы, так и минусы. Тем более, что использование биометрии требует больших знаний и хорошо отлаженную систему распознавания, дабы минимизировать ошибки, которые могут возникнуть.*

### **Annotation.**

Research on facial recognition systems has gained the greatest popularity over the past decade. They are actively included not only in specialized areas of application, but are also gradually being introduced into the lives of ordinary people. The most striking example will be the face recognition system in modern smartphones, which are used by most people in the modern world. However, one of the most significant areas of application remains transport. The traditional transport industry is undergoing some changes every year, introducing more advanced digital technologies. One of such technologies may be a facial recognition system that tracks people at railway stations, stations, in passenger cars, so that more offenses and

crimes can be prevented. Also, this system helps to speed up the workflow on the railway itself, by reducing the speed of checking people when buying and checking a ticket. Like every system, this one is no exception and has both its pros and cons. Moreover, the use of biometrics requires a lot of knowledge and a well-established recognition system in order to minimize errors that may occur.

**Ключевые слова:** *распознавание лиц, железнодорожный транспорт*

**Keywords:** face recognition, railway transport

Технологии распознавания лица в последние годы все больше и больше внедряются в нашу жизнь. Сегодня эта функция используется на каждом шагу: в телефонах, ноутбуках, паспортах и платежных приложениях. На цифровом рынке смартфоны, поддерживающие функцию распознавания лица, все больше вытесняют своих более устарелых конкурентов. В то же время технология идентификации лиц превращается в инструмент, который позволяет предотвращать правонарушения и преступления, искать пропавших без вести, своевременно выявлять посторонних в закрытых зонах. На сегодняшний день система транспорта претерпевает глобальные изменения и транспортная отрасль становится заинтересована в применении современных цифровых технологий.

В наши дни технология распознавания лиц применяется в следующих сферах: государственная безопасность (выявление нарушителей), маркетинг (выявление у людей заинтересованности в рекламе), мобильные приложения (использование лица для создания персонажей) и т.д. Существует много разных методов по этой технологии. Данная статья содержит их плюсы и минусы и варианты использования технологий на железной дороге

Изначально разберемся как же все-таки работает распознавание лиц. В технологии работы по распознаванию лиц лежат следующие нейросети: Первую сеть называют "выравниватель" (англ. aligner). Она берет картинку,

которая поступает с камер, обнаруживает на ней все лица ,которые может найти , вырезает и выравнивает их.



Рисунок 1 - Программа “вырезает” лица

Как видно на рисунке 1 программа вырезает обнаруженные лица , обратите внимание , что те лица, которые плотно расположены друг к другу , очень маленькие и нечеткие либо повернуты в профиль , система распознать не может. Затем происходит выравнивание (программа находит на лице точки рта , носа , глаз)



Рисунок 2 - Программа распознает основные точки на лице

Далее, поворачивает и начинает подгонять размер фотографии так , чтобы точки глаза, носа и рта находились в определенных местах как на рисунке 3.



Рисунок 3 - Программа приводит фото к стандартному виду

Далее в ход идет вторая сеть , «распознаватель». Она уже принимает на выходе наше ровное изображение, которое ей передала первая сеть, а на выходе выдает набор из чисел фиксированной длины (вектор лица) . У разных сетей эти векторы могут отличаться , но в основном это какая-то степень двойки.

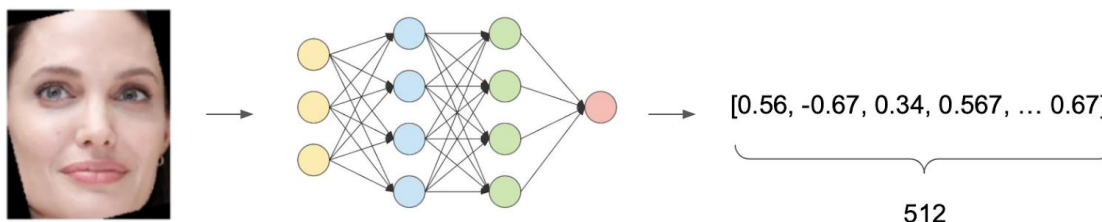


Рисунок 4 - Алгоритм работы второй нейросети

На похожие лица сеть выдает похожие векторы и наоборот.

Как нейросеть отличает лица друг от друга? Возьмем два изображения разных людей и прогоним их через вторую сеть. На выходе у нас получится два вектора. Далее измерим расстояние между вектором первого изображения и вектором второго изображения. В нашем случае расстояние будет большим так как это разные люди.

Внедрение системы распознавания лиц на железной дороге может происходить как с помощью введения системы отслеживания пассажиров при покупке билета, так и с помощью установки видеокамер на самих железнодорожных станциях, метрополитенах, в пассажирских вагонах, где находится большое скопление людей. Считается, что биометрическое распознавание людей ускорит процесс прохода пассажиров и сократит длины очередей, создающиеся как раз из-за долгой проверки паспортов и тем самым облегчит работу сотрудников железной дороги.

В других странах система распознавания лиц шагнула далеко. Так, например, в Китае уже есть возможность оплачивать проезд, используя данную систему. Для оплаты проезда пассажирам достаточно всего лишь подойти к турникету со сканером лица. Также в Китае работает уже 170 миллионов умных камер видеонаблюдения. Однако, не во всех странах оценили ценность системы, например в Великобритании, где в Лондонском метрополитене система приводила в 98% случаев к ложному срабатыванию.

К минусам системы можно отнести вероятность утечки данных, так как единый центр обработки данных может стать объектом хакерского взлома. Также и недостаток нормативно-правовой базы. Закон о персональных данных и административный кодекс лишь частично затрагивают вопросы видеофиксации нарушений. Отсутствие регулирования может привести к злоупотреблениям в использовании информации, ошибкам в оперативной правоохранительной деятельности или судебных решениях.

Несмотря на минусы и возможные риски данной системы, нельзя не помнить о самом главном – о безопасности, которую дает нам система распознавания лиц. Технологии с каждым годом развиваются все быстрее и быстрее, а системы, которые пользуются новыми технологиями улучшают свою эффективность, минимизируя возможные ошибки и сбои системы.

## **Литература**

1. Шкулов, А. И. Применение нейросетевых технологий в сфере железнодорожного транспорта / А. И. Шкулов // Молодежь и системная модернизация страны : Сборник научных статей 6-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых, в 3-х томах , Курск, 20–21 мая 2021 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 486-489.

2. Козлов, П. В. Алгоритм распознавания лица человека / П. В. Козлов, Ю. Н. Липин, А. А. Южаков // Вопросы защиты информации. – 2011. – № 1(92). – С. 52-57.

3. Гулый, И. М. Цифровые технологии искусственного интеллекта в деятельности российского железнодорожного транспорта / И. М. Гулый // Транспортное дело России. – 2021. – № 1. – С. 121-123.

4. Сайт Хабр. Как на самом деле работает распознавание лиц // URL: <https://habr.com/ru/company/ntechlab/blog/586770/>

5. Шатохин, А. П. Применение современных методов и средств для контроля состояния железнодорожной инфраструктуры при помощи компьютерного зрения / А. П. Шатохин, К. И. Доманов, Е. Г. Авдиенко // Транспорт: наука, образование, производство : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 19–21 апреля 2021 года. – Ростов-на-Дону: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2021. – С. 328-332.

6. Черемина, Е. И. Влияние цифровых технологий на модернизацию транспортной отрасли / Е. И. Черемина // Транспортное право и безопасность. – 2019. – № 3(31). – С. 40-47.

## **Literature**

1. Shkulov, A. I. Application of neural network technologies in the field of railway transport / A. I. Shkulov // Youth and systemic modernization of the country:

Collection of scientific articles of the 6th International scientific conference of students and young scientists, in 3 volumes, Kursk , May 20–21, 2021. - Kursk: Southwestern State University, 2021. - P. 486-489.

2. Kozlov, P. V. Algorithm for recognition of a person's face / P. V. Kozlov, Yu. N. Lipin, A. A. Yuzhakov // Information security issues. - 2011. - No. 1 (92). - S. 52-57.

3. Gulyi, I. M. Digital technologies of artificial intelligence in the activities of the Russian railway transport / I. M. Guly // Transport business of Russia. - 2021. - No. 1. - P. 121-123.

4. Habr website. How face recognition actually works // URL:  
<https://habr.com/en/company/ntechlab/blog/586770/>

5. Shatokhin, A. P., Domanov K. I., Avdienko E. G. Application of modern methods and tools for monitoring the state of the railway infrastructure using computer vision // Transport: science, education, production: collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference, Rostov-on-Don, April 19–21, 2021. - Rostov-on-Don: Rostov State University of Communications, 2021. - P. 328-332.

6. Cheremina, E. I. The impact of digital technologies for the modernization of the transport industry / E. I. Cheremina // Transport Law and Security. - 2019. - No. 3(31). - P. 40-47.