

жиров. Система на данном этапе способна облегчить перевозку пассажиров и разгрузить транспортный поток, но впоследствии предполагается накапливать информацию, на основе которой при помощи машинного обучения можно усовершенствовать маршруты, расписание и количество транспортных средств на маршруте. Также система оплаты через приложение облегчит продажу билетов и позволит водителю не отвлекаться от дороги.

В результате наблюдений была найдена ещё одна функция, которая весьма полезна для водителей – голосовой чат. Водители часто общаются между собой. Они принимают решения по времени отправления и движениях на маршруте. Эту функцию также можно добавить в наше приложение, что повлечёт ещё большую заинтересованность у водителей. Благодаря всем вышеизложенным аспектам данной системы время перевозки пассажиров будет ускорено, а расходы сократятся. Так как система решает задачу оптимизации перевозки пассажиров, то она может внедряться повсеместно.

Затраты на маркетинг не велики, ввиду того что для функционирования системы информация о ней должна быть распространена на всех остановочных пунктах, посредством QR-кода. Каждый пассажир, придя на остановку, будет проинформирован о существовании системы. Также QR-код может располагаться в маршрутных такси для информирования о системе и оплате проезда.

УДК 656.072

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ НА ГОРОДСКОМ ОБЩЕСТВЕННОМ ТРАНСПОРТЕ

С. А. ЛЕОНОВА

Самарский государственный университет путей сообщения, Российская Федерация

При организации пассажирских перевозок особое внимание уделяется обеспечению безопасности пассажиров от противоправных действий нарушителей, в том числе антитеррористической безопасности [1]. На объектах транспортной инфраструктуры устанавливается система обеспечения безопасности, которая включает систему видеонаблюдения с возможностью распознавания лиц и автомобильных номеров, возможностью сверки полученных данных с базой; охранно-тревожную сигнализацию и пожарную сигнализацию; систему контроля и управления доступом, препятствующую несанкционированному проникновению нарушителей на территорию объекта.

К системам мониторинга и обеспечения транспортной безопасности на городском общественном транспорте относят подсистемы управления процессом пассажирских перевозок, информационного обеспечения пассажиров, пожарной сигнализации, контроля топлива и давления в шинах, тахографы [2]. Однако при этом остается открытым вопрос обеспечения безопасности пассажиров в пути следования, причем во многих городах России в структуре городских перевозок преобладают автобусные перевозки. В настоящее время на городском общественном транспорте реализуются программы повышения качества обслуживания и сервиса, ускорения продвижения по городской транспортной сети, подсчета пассажиропотока, однако при этом вопросам безопасности следует уделить особое внимание.

С целью осуществления сбора и анализа данных о величине и колебаниях пассажиропотока на каждом маршруте предлагается использование интеллектуальной системы на основе искусственных нейронных сетей [3, 4]. При этом анализируется и обрабатывается большой массив информации, поступающей с камер видеонаблюдения, установленных в салоне подвижного состава, на основе технологии Big Data. Точные данные о фактическом пассажиропотоке на каждом направлении используются для оценки и принятия решения об увеличении или уменьшении количества автобусов, работающих на линии, составления расписания движения транспортных средств таким образом, чтобы в «пиковые» периоды приходилось максимальное количество подвижного состава и при этом соблюдался режим труда и отдыха водителей и кондукторов. Аналогичные системы предлагается использовать и на пригородном железнодорожном транспорте. Распознавание пассажиров с использованием искусственной нейронной сети осуществляется за счет распознавания пассажиров на видео с ракурсов камер, направленных на входные двери.

С целью обеспечения антитеррористической безопасности предлагается внедрить в интеллектуальную систему подсчета и анализа пассажиропотоков дополнительный модуль с функцией детекции и распознавания пассажиров, которая позволит не только выполнять подсчет входя-

щих/выходящих пассажиров на каждом остановочном пункте, но и в режиме реального времени распознавать или верифицировать правонарушителей и сверять их с базой. Для распознавания используют нейросети, которые умеют считывать и анализировать уникальные черты человеческого лица. Биометрическая идентификация позволяет осуществлять поиск преступников и других нарушителей порядка [5], а в будущем, при полном переходе к системе биометрических паспортов, позволит не только предотвращать возможные теракты, акты незаконного вмешательства, но и помогать в поиске пропавших детей или дезориентированных взрослых. Это в разы снизит вероятность возникновения опасных ситуаций и угроз на транспорте.

Предлагаемая интеллектуальная система на основе искусственной нейронной сети осуществляет обработку и анализ большого массива информации с выводом в графический интерфейс пользователя данных о пассажиропотоках каждого транспортного средства, наполнении автобусов, а также обеспечивает безопасность пассажиров в пути следования.

Система состоит из следующих модулей (рисунок 1).

1 Модуль идентификации или верификации пассажиров. В рамках данного модуля осуществляется взаимодействие базы данных преступников с данными камер видеонаблюдения. Технологии искусственных нейронных сетей позволяют распознавать лица пассажиров, входящих в автобус, и предотвращать возможные террористические акты или другие возможные нарушения безопасности.

2 Модуль подсчета входящих/выходящих пассажиров. В результате формируется база данных, отражающая информацию о количестве входящих и выходящих пассажиров для каждого отдельного автобуса с указанием даты, времени и остановки. При этом исключается возможность повторного учета пассажиров за счет создания временного массива данных о пассажире для каждой остановки, который очищается при закрытии дверей.

3 Модуль, объединяющий массивы транзакций и данные о местонахождении подвижного состава. В результате формируется база данных, отражающая информацию о количестве приобретенных билетов для каждого отдельного автобуса на каждом остановочном пункте.

4 Модуль оценки количественных и качественных показателей, позволяющий выполнять расчет основных показателей работы, сравнивать количество обилеченных пассажиров с фактическим числом перевезенных пассажиров на маршруте.



Рисунок 1 – Модули предлагаемой системы анализа данных и расчета показателей, обеспечивающей безопасность пассажиров на городском общественном транспорте

Таким образом, предлагаемая интеллектуальная система позволяет создать базу данных о наполнении автобусов городского общественного транспорта по участкам и всей длине маршрута, коэффи-

циентах сменности пассажиров на маршруте, изменении потоков пассажиров по часам суток и пассажирообмене каждого остановочного пункта, количестве безбилетных пассажиров, а также обеспечивает безопасность перевозочного процесса и снижает вероятность возникновения террористических актов.

Список литературы

1 Федеральный закон от 09.02.2007 N 16-ФЗ (ред. от 14.03.2022) «О транспортной безопасности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_66069/dc51a90a5466668e74778bfa947ae75824ec4e. – Дата доступа : 9.10.2022.

2 Мишина, Е. С. К вопросу оснащения городского общественного транспорта системами мониторинга и обеспечения транспортной безопасности / Е. С. Мишина, Р. К. Лебедь, Р. Н. Хмелев // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2020. – № 10. – С. 326–332. – EDN JTOEVF.

3 Fadeev, A. I. Passenger trips analysis determined by processing validation data of the electronic tickets in public transport / A. I. Fadeev, S. Alhusseini // 2021 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 1061 012001 – P. 9.

4 Trajnet: A trajectory-based deep learning model for traffic prediction / В. Hui [et al.] // Proceedings of the ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining. – 2021. – P. 716–724.

5 Система распознавания лиц [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5fbc521a9a79472773ea1481>. – Дата доступа : 9.10.2022.

УДК 656.211.08

БЕЗОПАСНОСТЬ ПАССАЖИРОВ НА ОБЪЕКТАХ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Д. В. ЛЫГАНОВСКИЙ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Основным видом грузового и пассажирского транспорта в республике являются железнодорожные магистрали. Они связывают в единое целое все области и большинство крупных населенных пунктов, удовлетворяют потребность населения в перевозках и обеспечивают нормальный оборот продуктов промышленности и сельского хозяйства. Железнодорожный транспорт – это вид транспорта, функционирующий днём и ночью, независимо от времени года и атмосферных условий. Железные дороги располагают различными инженерными сооружениями, техническими устройствами и средствами, основными из которых являются железнодорожный путь, подвижной состав (локомотивы и вагоны), сооружения локомотивного и вагонного хозяйства, устройства сигнализации, связи и электроснабжения.

В последнее время особую остроту приобрели проблемы производственного травматизма на железной дороге. По итогам 2021 года на территории Гомельской области зарегистрировано 17 происшествий, связанных с гибелью и травматизмом в результате которых 11 человек погибло, 6 получили травмы.

С учетом остроты вопроса, связанного с принятием мер по защите жизни и здоровья граждан, обеспечению безопасного движения поездов, перевозки пассажиров и грузов, напоминаем, что во время нахождения на объектах железнодорожного транспорта категорически запрещается:

- проходить по железнодорожным путям вне мест, специально предназначенных для их пересечения;
- переходить через железнодорожные пути перед приближающимся поездом;
- переходить через пути сразу же после прохода поезда одного направления, не убедившись в отсутствии следования поезда встречного направления;
- проезжать через железнодорожные переезды при закрытом шлагбауме или запрещающем сигнале светофора;
- подлезать под вагоны стоящего поезда;
- двигаться вдоль железнодорожного пути ближе 3 метров от крайнего рельса;
- осуществлять посадку в вагоны или высадку из них во время движения поезда, проезжать на подножках или крышах вагонов;
- подкладывать на железнодорожные пути посторонние предметы;
- дотрагиваться до контактного провода на электрифицированных участках железной дороги.