

из-за того, что на данный момент идет активное внедрение беспилотных транспортных средств и запускаются современные поезда, требующие высокого уровня защиты от кибератак.

Поэтому, чтобы достичь положительного результата, необходимы не только технические решения, но и устранение проблемы на уровне производства. Так, отечественные специалисты активно занимаются работой по усовершенствованию систем защиты и проводят локализацию оборудования на российских предприятиях.

Но, хотя Российское законодательство регулирует данный вопрос, проблеме кибербезопасности в транспортной сфере стоит уделять больше внимания, так как пренебрежение данной проблемой может привести к непоправимым последствиям.

Список литературы

- 1 Стратегия цифровой трансформации транспортной отрасли РФ от 16 июля 2021 г.
- 2 Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» от 28 июля 2017 г. №1632-р [Электронный ресурс] . – Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/436754837>. – Дата доступа : 10.09.2022.
- 3 Стратегия цифровой трансформации и программа развития информационных технологий ОАО «РЖД» до 2025 года (актуализирована 3 августа 2021 года). – 2021.
- 4 **Москвичев, О. В.** Информационные технологии и информационно-управляющие системы на магистральном транспорте / О. В. Москвичева. – Самара : СамГУПС, 2015. – 287 с.
- 5 **Безродный, Б. Ф.** Особенности анализа кибербезопасности АСУ ТП на железнодорожном транспорте / Б. Ф. Безродный // Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте. Компьютерное и математическое моделирование (ИСУЖТ-2019) : тр. Восьмой науч.-техн. конф. – М., 2019. – С. 248–251.
- 6 **Киселева, Е. М.** Железная дорога как объект киберзащиты / Е. М. Киселева // Международный студенческий научный вестник [Электронный ресурс]. – 2018. – № 5. – Режим доступа : <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19179>. – Дата доступа : 15.06.2022.

УДК 656.01:004.9(476.4)

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГОРОДСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА МОГИЛЕВА

А. С. БАБАРЫКИНА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В 2020 году Центром городских инициатив [1] с целью изучения мнения могилевчан был проведен опрос на тему «Актуальные проблемы города Могилева и пути их решения: мнение горожан». В области пассажирского транспорта опрос показал, что 8 % горожан полностью недовольны работой общественного транспорта; 19,9 % граждан по большей части не удовлетворены; 59,4 % – скорее удовлетворены и только 12,8 % опрошенных жителей города Могилева полностью удовлетворены общественным транспортом. Основными критериями выбора пассажирского транспорта являются безопасность, стоимость проезда, время поездки и комфорт. Перспективными направлениями сокращения времени – увеличение маршрутной скорости движения транспортных средств, организация новых скоростных перевозок различными видами транспорта с минимальным числом остановок – экспресс и полуэкспресс рейсы. Характеристики городских транспортных систем во многом определяются транспортной инфраструктурой города.

Одним из важнейших показателей уровня развития транспортной инфраструктуры города является транспортная доступность. Согласно нормативным документам [2] транспортная доступность представляет собой обобщающий показатель, который измеряется затратами времени на передвижение с использованием транспорта. При размещении новых жилых районов и рабочих мест следует учитывать, что затраты времени на поездку в транспорте (без учета времени подхода к ближайшей остановке и времени ожидания транспорта) от мест проживания до места работы для 90 % трудоспособного населения не должны превышать в крупных городах 45 минут [2].

При современном уровне развития технических средств для анализа структуры транспортной сети и определения направлений ее развития целесообразно использовать геоинформационные системы (ГИС). На сегодняшний день геоинформационные системы используются при решении раз-

нообразных транспортных задач: определение доступности транспортных систем для пассажиров; планирование использования городской территории в рамках развития транспортных систем; прогнозирование вариантов выбора маршрутов пассажирами и продолжительности совершения ими поездок и другие задачи. При определении транспортной доступности наиболее распространенным способом моделирования является построение изохрон – линий, соединяющих точки равных затрат времени на преодоление пространства относительно заданных точек. В качестве объекта исследования принята транспортная система г. Могилева.



Рисунок 1 – Карта плотности населения г. Могилева, построенная при помощи ArcMap

Городской общественный транспорт в г. Могилеве на сегодняшний день представлен автобусным и троллейбусным видами транспорта, а также маршрутным такси. Транспортная доступность общественного транспорта г. Могилева была проанализирована с помощью программного пакета GRASS GIS и Quantum GIS. Исходными данными для работы являются граф улично-дорожной сети города Могилева общей протяженностью более 1900 км и

49 схем движения маршрутов городского общественного транспорта [3]. В качестве точки назначения для города был принят его центр – остановка «площадь Единства». Для моделирования использовался модуль *v.isochrones*, позволяющий работать двумя методами: создавать непрерывные изохроны, то есть область затрат на перемещение (модуль *r.cost*), либо откладывая преодолеваемое расстояние вдоль дорог (модуль *v.net.iso*). С помощью модуля *r.cost* получен растровый слой, в каждой ячейке которого хранится время в минутах.

На основе разработанной карты транспортной обеспеченности города общественным транспортом можно сделать вывод, что поездка в общественном транспорте из центра города Могилева в удаленные районы занимает в среднем 40 минут без учета пересадки и времени ожидания транспорта. Более 45 минут потребуются, чтобы добраться с одного конца города в другой на общественном транспорте. Это говорит о неполном соблюдении требований транспортной доступности, которые предъявляются ко всем городским транспортным системам.

Определяющим фактором по развитию инфраструктуры являются особенности планировочной структуры города, плотность населения, рабочие зоны города, а также взаимное расположение функциональных зон. С помощью программного пакета ArcMap произведено построение карты плотности населения с применением инструмента «Тепловые карты», представляющего собой тип визуализации, где цвет выступает в качестве дополнительного измерения: большому значению параметра соответствует более высокая плотность (изображается красным оттенком), участки с наиболее низкой плотностью населения – зеленым. Анализ построенной поверхности (рисунок 1) показывает, что расселение города неоднородно. Наиболее заселенными районами города являются Фатина, Терехина, Димитрова, Солнечный, Казимировка, Заднепровье, Юбилейный, Ямницкий, Соломинка, Цегельня, Спутник, Мир.

Одним из вариантов улучшения транспортной обеспеченности города может стать организация городских железнодорожных перевозок. Жители для городских перемещений пользуются услугами региональных линий экономкласса, однако технология их организации не адаптирована для городских перевозок. При этом железнодорожный транспорт имеет ряд преимуществ, делающих его конкурентным для перевозки пассажиров в системе городского общественного транспорта: регулярность движения; независимость от погодных условий; скорость сообщения; безопасность; низкая стоимость перевозок; экологичность; повышение качества жизни в связи с более высоким уровнем доступности инфраструктуры. С учетом наличия развитой сети железнодорожной транспортной инфраструктуры в г. Могилеве не требуется значительных вложений для повышения транспортного потенциала городской транспортной системы. Для этого возможно использование сети путей необщего пользования, а также развитие сети остановочных пунктов и пассажирской инфраструктуры в Могилевском железнодорожном узле.

На основе анализа плотности населения, особенностей планировочной структуры города, месторасположения крупных предприятий и путей необщего пользования предлагается схема разви-

тия узла по маршруту «о. п. Городщина – Могилев-2 – Могилев-1 – о. п. Автовокзал – о. п. Юбилейный – Луполово – о. п. Димитрова». В результате организации маршрута городских линий улучшаются основные характеристики магистральной сети города. Организация движения городских дизель-поездов сокращает время в пути пассажира только в прямом сообщении (без смены вида транспорта) на 40–55 %. При пересадке транспортного средства этот показатель улучшается на 30 % за счет введения в оборот городских дизель-поездов и сокращения автобусных рейсов.

Маршрут городских линий по предложенному варианту проходит по существующей инфраструктуре, что не требует значительных капитальных вложений для его организации. Это позволяет снизить интенсивность движения личного автомобильного транспорта и, как следствие, уменьшить износ дорожного покрытия, а также повысить безопасность перевозок пассажиров в городе Могилеве.

Список литературы

1 Бубнов, Ю. М. Актуальные проблемы города Могилева и пути их решения: мнение горожан : аналитическая записка [Электронный ресурс] / Ю. М. Бубнов, С. П. Грибановский; Центр городских инициатив. – Могилев, 2018. – Режим доступа : <https://urbanistic.by/>. – Дата доступа : 27.02.2022.

2 Об утверждении и введении в действие строительных норм [Электронный ресурс] : постановление М-ва архит. и стр-ва Респ. Беларусь, 27 ноября 2020 г., № 94 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – Режим доступа : <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=-W22136480p>. – Дата доступа : 27.02.2022.

3 OpenStreetMap [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.openstreetmap.com. – Дата доступа : 27.02.2022.

УДК 629.067

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИННОВАЦИОННОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

В. В. ГЯНДЖУМЯН, А. В. ВАРЛАМОВ

Самарский государственный университет путей сообщения, Российская Федерация

Меры безопасности при транспортировке грузов – важное условие успешной перевозки. Несоблюдение специальных требований может привести к повреждению груза, транспорта и травмам. В связи с этим учет всех факторов, определяющих безопасность транспортного процесса, остается одной из основных задач при планировании и организации перевозки грузов любым транспортом. В статье представлено исследование основных факторов, влияющих на безопасность перевозок грузов в вагонах-паллетовозах.

Перевозка грузов – это не только их доставка по определенному маршруту в соответствии с договором, но и выполнение ряда организационно-технических требований, которые должны обеспечивать надежность и безопасность транспортный процесса. Организация перевозки грузов и обеспечение безопасности на транспорте регулируется нормативными правовыми актами, но обеспечивается непосредственно в движении совершенностью самого подвижного состава и системой грузоперевозки [1, с. 16]. Инновационным решением в железнодорожной логистике является вагон-паллетовоз (рисунок 1)

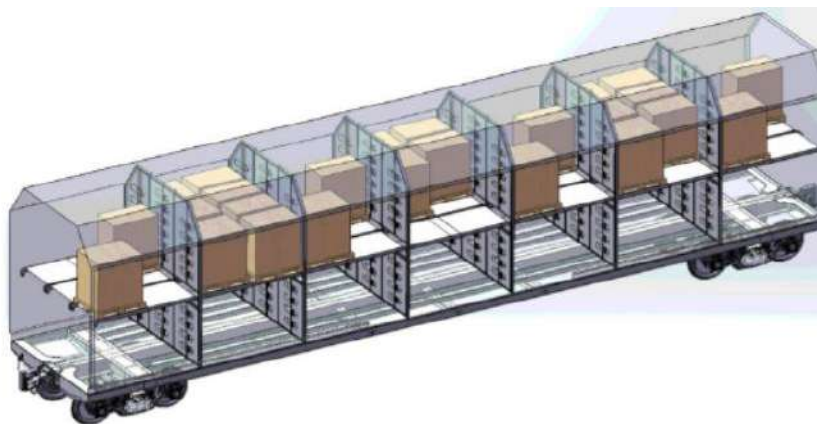


Рисунок 1 – Общий концептуальный вид вагона нового типа – паллетовоза