

ность, использовались следующие показатели аварийности: абсолютные (общее количество ДТП, раненых и погибших и др.); относительные (количество ДТП с участием пешеходов в расчете на интенсивность ТС, пересекающих пешеходное сечение в вечерний час пик; количество погибших в ДТП пешеходов в расчете на интенсивность ТС, пересекающих пешеходное сечение в вечерний час пик и др.).

Целью исследования было выявление независимых факторов, значимо влияющих на зависимые переменные, а также установление вида такой зависимости и разработка на этой основе мероприятий по снижению числа и тяжести ДТП с участием пешеходов. В рамках данной работы произведены натурные обследования 88 пешеходных переходов города Гомеля, в результате чего были получены значения в независимых переменных. При помощи [2] и с учетом методик и рекомендаций, приведенных в [3–6], произведен анализ, в ходе которого было выявлено, что наиболее значимое влияние на показатели аварийности оказывают:

- расстояния от окончания закругления кромки проезжей части до края пешеходного перехода;
- радиус закругления кромки проезжей части;
- продолжительность переходного интервала;
- продолжительность зеленого пешеходного сигнала светофора;
- наличие конфликта с лево- и правоповоротным транспортными потоками;
- интенсивность транспортного потока через пешеходный переход.

С учетом этого был предложен ряд мероприятий по повышению безопасности движения пешеходов, реализация которых позволит сократить число погибших в ДТП в г. Гомеле на 66,7 %, а раненых – на 46,5 %. При этом будет достигнут экономический эффект в размере 675 тыс. дол в год.

#### Список литературы

- 1 Статистика БЕЛТА [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.belta.by/incident/view/v-belarusi-v-2020-godu-v-dtp-pogibli-573-cheloveka-iz-nih-22-rebenka-425982-2021/>. – Дата доступа : 10.10.2021.
- 2 Statistica 13.3. Компьютерная программа. Серийный номер JRR709H998119TE-A.
- 3 Аземша, С. А. Применение научных методов в повышении безопасности дорожного движения : [монография] / С. А. Аземша, А. Н. Старовойтов. – Гомель : БелГУТ, 2017. – 191 с. – ISBN 978-985-554-618-5.
- 4 StatSoft, Inc.: Электронный учебник по статистике [Электронный ресурс]. – М. : StatSoft, 2012. – Режим доступа : <http://statsoft.ru/home/textbook/%20default.htm>. – Дата доступа : 30.01.2022.
- 5 Боровиков, В. И. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере / В. И. Боровиков. – СПб. : Питер, 2001. – 650 с.
- 6 Боровиков, В. П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA / В. П. Боровиков : учеб. пособие для вузов. – М. : Горячая линия – Телеком, 2013. – 288 с.

УДК 629.067

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ АКТИВНОЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

А. С. АЛЯЕВА

*Самарский государственный университет путей сообщения, Российская Федерация*

Цифровая трансформация ОАО «РЖД» заключается в преобразовании деятельности и повышении эффективности уже имеющихся процессов за счёт внедрения инноваций, новых цифровых продуктов и технологий.

Согласно стратегии цифровой трансформации ОАО «РЖД» существующая структура цифровых решений и ИТ-систем обладает рядом недостатков, среди которых выделяется отсутствие единого решения для обеспечения информационной безопасности на транспорте, что приводит к проблеме увеличения числа кибератак [1–3].

Так, недостаточный уровень обеспечения кибербезопасности влечет за собой серьезные последствия, связанные с нарушением работы автоматизированных систем управления [4] и финансовой ответственностью, в том случае, если дело касается утечки конфиденциальных сведений.

Исходя из этого в рамках данной работы рассмотрим классификацию кибератак, проведем анализ текущего состояния кибербезопасности и рассмотрим мероприятия, направленные на защиту железнодорожной инфраструктуры Российской Федерации от кибератак.

Классификация кибератаки на железной дороге согласно данным центра кибербезопасности ОАО НИИАС РЖД представлена на рисунке 1



Рисунок 1 – Классификация кибератак на железнодорожном транспорте

На железнодорожном транспорте Российской Федерации наиболее подвержена рискам кибератак и представляет повышенную опасность микропроцессорная система управления (МПСУ). В ходе проверки выделено несколько уязвимых мест и, если не обеспечить достаточный уровень их защиты, может произойти [5]:

- блокировка работы системы;
- несанкционированное проникновение хакеров в систему, изменение используемого программного обеспечения для дальнейшего перевода стрелок под движущимся составом, дистанционное изменение параметров управления локомотивом и контроль его географических координат;
- перехват управления или полная блокировка;
- фальсификация информации;
- уничтожение аппаратуры.

Для того чтобы обеспечить кибербезопасность в рамках цифровизации и предотвратить вышеописанное, на сети железных дорог Российской Федерации разработан следующий комплекс мероприятий [6]:

- 1) обеспечение идентификации и аутентификации;
- 2) шифрование данных, которые передаются за пределы зоны контроля;
- 3) исключение несанкционированного доступа к микропроцессорной системе управления и её загрузки с внешних носителей;
- 4) блокировка микропроцессорной системы управления во время отсутствия пользователя;
- 5) документирование работы пользователей и действий администратора;
- 6) контроль доступа к изменению расположения частей микропроцессорной системы управления;
- 7) регулярное обновление программного обеспечения;
- 8) резервное копирование, а также восстановление данных и программного обеспечения, резервирование программно-аппаратных средств в случае возникновения чрезвычайных ситуаций;
- 9) защита информационных ресурсов путем использования антивирусных программ;
- 10) подключение к государственной системе обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак (ГосСОПка);
- 11) переход на отечественное программное обеспечение.

Таким образом, обеспечение кибербезопасности – актуальное направление работ, сформированное в рамках концепции цифровизации железных дорог и идущее параллельно с созданием новой цифровой инфраструктуры. Вопросу защиты систем автоматического управления от кибератак уделяется также много внимания, как и строительству новых железнодорожных путей. Это происходит

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-