

УДК 656.2.08

*Н. А. РЕПЕШКО, И. А. КОЛОБОВ, Н. Р. ОСИПОВА, Е. В. ДАРАСЕЛИЯ*  
*Ростовский государственный университет путей сообщения,*  
*г. Ростов-на-Дону*  
Nar\_75@mail.ru

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ «ZONR» ДЛЯ РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА И ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Рассматривается возможность и потенциал внедрения на объектах железнодорожного транспорта интеллектуальной биотехнической транспортной системы безопасности «Zonr», которая распознает запретные зоны для защиты работников, оповещая их с помощью звуковых и световых сигналов о приближении транспортного средства либо другой опасности.

Ключевым условием организации движения железнодорожных перевозок является обеспечение безопасности движения поездов. Все технические аспекты движения транспорта должны быть подчинены нормативным требованиям, направленным на снижение вероятности аварийной ситуации. Существует множество факторов, влияющих на безопасность движения поездов, поставленную задачу минимизации рисков аварий следует рассматривать в комплексной системе. Поэтому на инфраструктуре железнодорожного транспорта необходимо обозначить опасные участки при передвижении поезда для организации и функционирования системы обеспечения безопасности.

Биотехническая транспортная система имеет особенности, связанные с тем, что участники перевозочного процесса разделены большим расстоянием между технологическими пунктами обслуживания, объектами эксплуатации (станциями, вокзалами, участками, перегонами). Ключевым фактором обслуживания перевозочных операций предусматривается выполнение множества технических действий, что повышает сложность координации и управления безопасностью движения на железнодорожном транспорте.

Специфика данных объектов исследования объясняется необходимостью введения такого понятия, как неоднородная работоспособность биотехнической транспортной системы, которая характеризуется функционированием инфраструктуры в целом. При этом один из её элементов может пребывать как в рабочем, так и в нерабочем состоянии. Главную роль при обеспечении безопасности движения поездов составляет взаимодействие между отдель-

ными элементами общей биотехнической транспортной системы обслуживания объектов железнодорожного транспорта [4, 5]. При обнаружении неисправности и предотвращении аварийной ситуации необходимо своевременно и оперативно оповестить работников железнодорожного транспорта, и принять меры по ее ликвидации.

Компания QTS в сотрудничестве с производителем «Zonr Pathfinder» разработала и внедряет систему Zonr Plant Proximity Solution, которая обеспечивает динамический виртуальный барьер, предназначенный для предупреждения рабочих и операторов малой механизации о выходе из зон безопасности. Такую систему можно применять и на объектах железнодорожного транспорта, связанных с повышенной опасностью [3].

Система «Zonr» разработана на основе переносимого устройства по безопасному дистанцированию «Pathfinder» (рисунок 1), которая была создана во время пандемии Covid-19 в 2020 г. Данная система с помощью звуковых и световых сигналов оповещает не только работников железнодорожного транспорта, но и других причастных о приближении транспортного средства либо другой опасности, например, работник заходит в зону повышенного риска, а система направляет их в безопасную зону для предотвращения потенциальных опасностей.



Рисунок 1 – Базовая станция системы «Zonr»

«Zonr» предоставляет операторам объектов данные о перемещении сотрудников в режиме реального времени, позволяя оперативно принимать меры и улучшить процессы охраны труда и техники безопасности.

Решение «Zonr» бесконтактное, очень простое в установке и эксплуатации [1, 2]. Блок управления и датчики прикрепляются к кабине потенциально опасной техники, а затем синхронизируются с помощью приложения мобильного телефона (рисунок 2).

Носимое устройство «Zonr» соответствующим вызовом включает предупреждение о попадании в зону риска, оповещая оператора промышленного завода или работника железнодорожного транспорта о его нахождении в опасной зоне.

Оператор контролирует данную систему, позволяя находиться в опасном пространстве только в исключительных случаях.

Датчик принимает сверхширокополосные сигналы, излучаемые носимым устройством «Zonr». Если индикатор находится слишком близко (в пределах предварительно настроенной зоны отчуждения), то датчик звуковым сигналом предупреждает блок «Zonr Base» и носимое устройство (рисунок 3).



Рисунок 2 – Индикатор системы «Zong»



Рисунок 3 – Датчик системы «Zong»

Система «Zong» прошла испытания в ряде различных предприятий QTS Group по всей Великобритании, и в настоящее время планируется широкое внедрение данной системы не только в промышленности, но и на железнодорожном транспорте [2]. Данная система демонстрирует простоту и функциональность биотехнической транспортной системы.

Использование биотехнической транспортной системы «Zong» для автоматического оповещения работников о приближающейся опасности не только повышает безопасность движения перевозочного процесса, объектов системы, но и благотворно влияет на здоровье и жизнь работников железнодорожного транспорта.

Транспортные компании стараются минимизировать свои издержки на перевозки, при этом увеличивая потенциальную прибыль. Инструментов снижения издержек много, но самые эффективные среди них в любом случае должны приводить к отсутствию срывов графиков движения поездов и автоматизации управления их движением с учетом всех параметров, влияющих на скорость и безопасность [5].

Как оказалось, эти два основополагающих фактора находятся в полной зависимости от возможностей используемых компаниями-перевозчиками локомотивов, причем не только по традиционным характеристикам типа мощности тяги и скоростного маневрирования, но и в части интеллектуального автоматизированного управления [6].

Для удовлетворения таких ИТ-запросов клиентов-железнодорожников компания GE Transportation (дочерняя компания General Electric, специализирующаяся на разработке и производстве технологических установок и транспортных средств) выпускает «умные» локомотивы, оснащенные системами искусственного интеллекта с элементами компьютерного самообучения. ИТ-системы SMART-локомотивов компании GE Transportation подключены к фирменным центрам оптимизации, которые разрабатывают алгоритмы компьютерного обучения как стратегии оптимизации всех процессов: от схем использования топлива до графика технического обслуживания. Искусственный

интеллект постоянно следит за прогнозами изменения метеоусловий и на основе этих данных вырабатывает соответствующие рекомендации о желательных изменениях в планах поездок и скоростях движения поездов [5, 6].

Таким образом, использование технологий искусственного интеллекта, способного фиксировать подробные записи результатов внедрения систем и их влияния на работников железнодорожного транспорта и промышленности, дает возможность повысить безопасность персонала, пассажиров и работников железнодорожного транспорта [7].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 *Сабиров, Н. З.* Перспективы применения искусственного интеллекта на железнодорожном транспорте / Н. З. Сабиров, Ш. К. Валиев, Р. Ш. Валиев // Инновационный транспорт. INNOTRANS, 2022. – № 2 (44). – С. 20–23.

2 *Hastings, W.* The State of Digital Transformation in Manufacturing, 2022 [Electronic resource]. – Mode of access : <http://pathfindr.io>. – Date of access : 13.11.2022.

3 *Покусаев, О. Н.* Новые форматы обучения / О. Н. Покусаев // Гудок. – Вып. 230 (27324). – 13.12.2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1589834&archive>. – Дата доступа : 13.11.2022.

4 *Панов, А. И.* Искусственный интеллект: современное состояние и перспективы / А. И. Панов. – Режим доступа : <https://cs.hse.ru/data/2017/10/08/1159578493/Slides-IntroToAI-HSE-2017-01-Panov.pdf>. – Дата доступа : 13.11.2022.

5 *Банников, М. А.* Искусственный интеллект на железной дороге / М. А. Банников // Студенческий научный форум : материалы XII Междунар. студ. науч. конф. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://scienceforum.ru/2020/article/2018018277>. – Дата доступа : 13.11.2022.

6 Интеллектуальная система управления на железнодорожном транспорте (ИСУЖТ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: / [http://www.rzd-expo.ru/innovation/the\\_system\\_of\\_transportation\\_process\\_and\\_transport\\_logistics/intellektualnaya-sistema-upravleniya-na-zheleznodorozhnom-transporte/](http://www.rzd-expo.ru/innovation/the_system_of_transportation_process_and_transport_logistics/intellektualnaya-sistema-upravleniya-na-zheleznodorozhnom-transporte/). – Дата доступа : 13.11.2022.

7 *Кологривая, И. Е.* Безопасность движения на железных дорогах : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1. Основы безопасности / И. Е. Кологривая, О. В. Фролова. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2018. – 104 с.

*N. A. REPESHKO, I. A. KOLOBOV, N. R. OSIPOVA, E. V. DARASELIA*

#### **INTELLIGENT TRAFFIC SAFETY SYSTEM «ZORN» FOR RAILWAY TRANSPORT AND INDUSTRY WORKERS**

The possibility and potential of introducing the Zorn intelligent biotechnical transport security system at railway transport facilities is considered, which recognizes restricted areas to protect workers, notifying them with sound and light signals of the approach of a vehicle or other danger.

Получено 14.11.2022