



+

Центр научно-технической информации и библиотек  
– филиал ОАО «РЖД»

## Дифференцированное Обеспечение Руководства

---

125/2022

### Технология создания виртуальных зон безопасности при проведении путевых работ (Великобритания)

Внимательное отношение работников к вопросам охраны труда, соблюдение ими требований техники безопасности – неотъемлемое условие выявления опасностей и предотвращения риска травматизма при проведении ремонтно-строительных работ на железной дороге. Эксперты отмечают, что от 80 до 90% несчастных случаев на производстве вызваны человеческими ошибками. Доказано, что повышение культуры безопасности приводит к сокращению несчастных случаев на 82%; снижению мелких травм на 55%, коммерческих издержек на 7%.

Повысить безопасность, предотвратить несчастные случаи на железных дорогах Великобритании поможет новое решение по предупреждению и защите путевых рабочих, разработанное британским стартапом Tended. Новая система безопасности создавалась и тестировалась в течение двух лет и в настоящее время получила официальное одобрение от компании Network Rail<sup>1</sup> для использования на железнодорожной инфраструктуре страны.

Работа системы безопасности Tended основана на современной технологии геозонирования Geofencing (геофенсинг), которая позволяет задавать виртуальные границы опасных и безопасных зон (геозоны) выполнения путевых работ с помощью цифровых геокоординат на виртуальной географической карте местности (рис. 1). Факт пересечения установленных границы геозон определяется с помощью технологий

---

<sup>1</sup>Network Rail – компания, управляющая инфраструктурой железных дорог Великобритании.

геопозиционирования, таких как GPS, RFID, либо по Wi-Fi или Bluetooth.



*Рис 1. Виртуальные границы опасных (красный цвет) или безопасных зон (зеленый цвет) на железнодорожных путях*

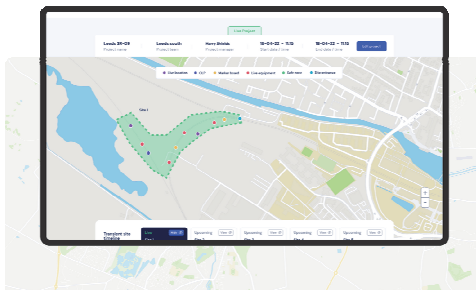
Когда путевые рабочие покидают безопасную зону или приближаются к границе опасной зоны, они получают предупреждение от небольшого носимого устройства Tended посредством звукового, светового и вибрационного сигналов (рис. 2), что позволяет им быстро вернуться в безопасное место. Такая ситуационная осведомленность обеспечивает более безопасное поведение, способствует устранению риска человеческой ошибки, например, несанкционированного входа в запрещенную «красную» зону, где существует опасность наезда проходящего поезда.



*Рис 2. Носимое устройство Tended*

Носимое устройство Tended – это высокотехнологичный гаджет с высококонтрастным, ярким OLED-экраном, показывающим расположение геозон. В него встроено 8 отказоустойчивых устройств, которые в случае ненадежного соединения автоматически переходят в безопасный режим и носимый гаджет продолжает работать. Для этого используются спутниковые сотовые сети 2G/3G/4G с несколькими операторами связи, чтобы путевые рабочие оставались на связи даже в самых сложных условиях. При настройке носимого устройства не требуются какие-либо дополнительные требования к инфраструктуре, что экономит время и устраняет риск неправильной установки. С помощью интерактивной панели Planning Dashboard осуществляется синхронизация всех задействованных носимых устройств Tended между собой, что позволит работникам получать актуальную

информацию о любых изменениях виртуальных границ рабочих зон в режиме реального времени. На экране Planning Dashboard отображается географическая карта местности с расположением виртуальных безопасных и небезопасных зон, отмечены точки доступа к объекту и маршрутов перемещения по нему, места нахождения оборудования и т.п. (рис. 3).



*Рис 3. Planning Dashboard*

Planning Dashboard представляет собой онлайн инструмент планирования, с помощью которого специалисты могут контролировать риски, планировать рабочие места, определять критически важные для безопасности области, проверять план путевых работ на соответствие стандартам, просматривать историю всех изменений, анализировать статистику нарушений границ опасных зон и получить более глубокое представление о безопасности объекта. Информация о состоянии и производительности носимых устройств передается на серверы Tended, что позволяет компании проводить упреждающее техническое обслуживание.

Точность и надежность имеют решающее значение из-за высокого риска при нахождении на железнодорожной инфраструктуре. Применяемая в решении Tended новейшая спутниковая технология гарантирует точность определения границ геозон в пределах 1-2 см, а система геокодирования «what3words» точность местоположения рабочего оборудования и точек доступа к зонам.

В 2022 году разработка Tended получила награду «Railway Innovation Awards 2022» от Ассоциации железнодорожной промышленности Великобритании (Railway Industry Association) в категории «Инженерия и безопасность» как лучшее инновационное техническое решение, которое обеспечит защиту путевых рабочих на высоком уровне.

Еще одна британская компания Pathfinder, специализирующаяся в сфере промышленного интернета вещей, предлагает для применения на объектах строительства железнодорожной инфраструктуры интеллектуальную систему безопасности «Zonr», которая создает «виртуальные запретные зоны» для защиты рабочих, таким образом, чтобы максимально разграничить действия людей и работу техники. Благодаря этому путевые рабочие имеют возможность все свое внимание уделять выполнению своих обязанностей, не

беспокоясь об опасности.

Легко и быстро развертываемая в долгосрочных и краткосрочных сценариях использования, система «Zonr» опирается на комбинацию GPS-слежения для максимально точного обнаружения рабочих и зон с высоким уровнем риска возникновения опасной ситуации и технологии сверхширокополосных UWB-сигналов для создания виртуального барьера или зоны отчуждения вокруг этих опасностей.

Зона отчуждения создается с помощью сигналов, передаваемых между датчиками, которые могут быть размещены в любом месте на объекте, и блоком управления «Zonr», установленном на путевой машине. Он предупреждает оператора о любом вторжении, а также позволяет самим работникам узнать, когда они вошли в небезопасную зону, с помощью звуковой и вибрирующей сигнализации на носимом устройстве Zone Tag (рис. 4).



*Рис. 4. Блок Zonr и носимое устройство Zone Tag*

Руководители работ получают данные о нарушениях в режиме реального времени, что позволяет им контролировать процесс охраны здоровья и безопасности. Зоны отчуждения можно легко скорректировать, изменив положение датчиков. Вся настройка выполняется через мобильное приложение, а данные о вторжении, которые передаются в облако через соединение 5G, просматривать в режиме реального времени через веб-портал.

Интеллектуальная система безопасности «Zonr», разработанная Pathfindr в сотрудничестве с одним из ведущих британских железнодорожных подрядчиков QTS Group, может оказать существенное влияние на управление рисками в сфере обеспечения безопасности работников. QTS Group дала положительное заключение работе системы после проведения тестовых испытаний.

*Источники: railtech.com, 20.09.2022; по материалам компании Tended (tended.co.uk); railway-technology.com, 29.09.2022; railwaygazette.com, 28.06.2022; zonr.com, 22.06.2022; encyclopedia.kaspersky.ru*