



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

## Дифференцированное Обеспечение Руководства

---

18/2022

### **begiCROSSING – система искусственного зрения, позволяющая выявлять опасные ситуации на железнодорожных переездах**

begiCROSSING – система искусственного зрения, позволяющая выявлять опасные ситуации на железнодорожных переездах. Для этого она в режиме реального времени автоматически обрабатывает видеосигнал с камеры, сфокусированной на опасной зоне перехода; а при обнаружении рискованной ситуации генерирует сигналы для оповещения как машиниста поезда, так и диспетчерского пункта.

В феврале 2022 года Begirale, бизнес-подразделение Dominion по компьютерному зрению, установило систему begiCROSSING на железнодорожном переезде французской сети в городе Рион-де-Ланд. Проект, возглавляемый SNCF RÉSEAU, направлен на проверку функциональности этого нового продукта и его способности адаптироваться к железнодорожной инфраструктуре, управляемой SNCF RÉSEAU, в качестве потенциального инструмента для повышения безопасности переездов.

begiCROSSING – первая система, основанная на технологии компьютерного зрения, работающая и интегрированная с системами железнодорожной сигнализации. Кроме того, в начале 2021 года система получила сертификат SIL 3. Таким образом, версия продукта «Детектор препятствий» стала первой в мире системой, основанной на искусственном зрении, получившей такой сертификат в железнодорожной среде, что открыло двери для широкого использования данного типа технологии в этом секторе.

Первая установка begiCROSSING была осуществлена в 2017 году на железнодорожной сети Басков, где в настоящее время имеется уже 27 железнодорожных переездов, оборудованных этим детектором препятствий последнего поколения. За весь период система проконтролировала прохождение почти 3 миллионов поездов, позволила выявить и устранить многочисленные опасные ситуации, способствуя полному исключению случаев столкновения поезда с транспортным средством на железнодорожных переездах, где она установлена.

Как подчеркивается в отчете о работе системы, «преимущество этой меры в том, что она выгодна всем сторонам: управляющим инфраструктурой, железнодорожным операторам и пользователям дорог».

begiCROSSING была разработана для подключения к системам сигнализации, системам защиты железнодорожного переезда, центрам управления (предоставляющим живое видео железнодорожного переезда по запросу) или отдельным пользователям посредством прямых сообщений. Все эти механизмы настраиваются и совместимы друг с другом.

У системы нет движущихся частей или проблем, связанных с износом материала. Рекомендуются очищать стекло корпуса камеры каждые три-шесть месяцев. Остальные элементы, которые необходимо поддерживать, в основном связаны с программным обеспечением, поэтому это можно сделать легко, раз в год и удаленно.

Система чрезвычайно стабильна даже в сложных погодных условиях (густой туман, сильный дождь, снегопад и т. д.). На переездах с дефицитом ночного освещения установка дополняется прожекторами инфракрасного света. Доступность почти стопроцентная.

Непрерывная запись камерой дает ключевую информацию для выяснения причин конфликтных ситуаций. begiCROSSING позволяет получить доступ к видеосигналу железнодорожного переезда в режиме реального времени и удаленно управлять неожиданно возникшими ситуациями, затрудняющими движение через переезд.

Чем на более сложном транспортном участке расположен переезд, тем выше на нем риск происшествий. Для их предотвращения устанавливается множество систем защиты, таких как стационарные сигналы, световые сигналы, звуковое оповещение и барьеры. Но все эти меры не могут полностью исключить ситуации, приводящие к серьезным происшествиям, например, таким как вторжение в железнодорожное полотно неисправного транспортного средства и его внезапное обездвиживание в «зоне риска».

Первой технологией, позволяющей выполнять этот тип обнаружения надежным и эффективным способом, является так называемая электромагнитная индукционная петля (Induction Loops). Её использование

началось несколько десятилетий назад, и это система, которая в основном используется по всему миру.

Однако Induction Loops требует установки оборудования под дорожным покрытием, технология сложна в обслуживании и имеет низкий уровень надежности для железнодорожного сектора. В последние годы в результате сильного технологического развития в области программного и аппаратного обеспечения появились три технологических приложения, которые предлагают альтернативные модели обнаружения для индукционных петель: радар, лидар и компьютерное зрение. Из этих трех технологий компания Dominion выбрала Computer Vision, поскольку это наиболее вероятная альтернатива в будущем: она наиболее универсальна из трех, наиболее конкурентоспособна с экономической точки зрения, предоставляет дополнительную информацию о ситуации на железнодорожном переезде, которую может интерпретировать любой человек, её потенциал для эволюции очень высок. Кроме того, включение искусственного интеллекта (ИИ) в эти системы позволяет им учиться на собственном опыте, что приводит к постоянному повышению надежности.

Когда компания Dominion совместно с ADIF, управляющим испанской железнодорожной инфраструктурой провела сравнительное исследование системы begiCROSSING и системы индукционной петли (в течение шести месяцев обе технологии использовались одновременно на двух железнодорожных переездах) результаты были ошеломляющими. Продукт Computer Vision был намного эффективнее, чем системы Induction Loops, с точки зрения способности обнаруживать препятствия (обнаружение 100% опасных ситуаций, в то время как петли обнаруживали 98,8%), кроме того, на переездах, оборудованных begiCROSSING количество ложных срабатываний сигнализации упало в шесть раз.

В 2018 году в отчете «Анализ безопасности железнодорожных переездов в Европе и за ее пределами», выполненном в рамках европейского проекта SAFER-LC, begiCROSSING отмечена как одна из лучших практик на международном уровне по повышению безопасности железнодорожных переездов. Исследовательский консорциум SAFER-LC был сформирован 17 организациями из 10 разных стран, в том числе с участием Международного союза железных дорог (UIC), FFE, SNCF и VTT. Консорциум в своем отчете проанализировал ситуацию в 24 странах с точки зрения безопасности железнодорожных переездов и отметил систему begiCROSSING, как одну из лучших физических и технологических мер для этой цели.

В начале 2019 года в Пекине компания ETS получила награду за инновации в области качества в категории «Инновации в государственном

секторе» за внедрение Begicrossing в железнодорожной сети Басков.

Тем не менее, пожалуй, лучшей наградой компании производителю является то, что за четыре года эксплуатации Begicrossing в сети железных дорог Басков полностью отсутствовали происшествия на контролируемых ею железнодорожных переездах, по которым за это время прошло более 50 млн поездов и 50 млн автомобилей.

С целью международного официального признания и демонстрации того, что система соответствует стандартам безопасности железнодорожной отрасли, в начале 2019 года Begirale начала процесс сертификации продукта SIL. Оценка была проведена Bureau Veritas с использованием систематической и независимой методологии в соответствии с европейскими стандартами безопасности на железнодорожном транспорте.

Процедура сертификации завершилась в начале 2021 года. Был сделан вывод о том, что процесс, определенный в стандартах CENELEC для системы SIL3, должным образом соблюден для детектора препятствий на основе компьютерного зрения Begirale в соответствии со стандартом EN50126-1 [AS.1.] и EN50126-2 [AS.2.] с точки зрения процесса жизненного цикла, EN50128 [AS.3.] с точки зрения разработки программного обеспечения и EN 50129 [AS.4.] с точки зрения жизненного цикла безопасности.

*Источник: [begiralerailway.com](http://begiralerailway.com), 31.01.2022 (англ. яз.),  
[dominion-global.com/en](http://dominion-global.com/en),  
[globalrailwayreview.com](http://globalrailwayreview.com)*