

Разработка интеллектуального метода распознавания вида помехи на пути движения железнодорожного состава на основе технологии нейросетевой классификации

Работа проведена в 2015 г. в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 г.г.» в период с 01 января 2015 г. по 30 июня 2015 г.

Соглашение о предоставлении субсидии № 14.574.21.0047 от 19.06.2014 г. (Этап 2).

Научный руководитель проекта: профессор, доктор технических наук, Круг Петр Германович

1. Цель прикладного научного исследования и экспериментальной разработки

1.1 Разработка интеллектуального метода обнаружения и распознавания вида помех на пути движения железнодорожного состава для оценивания в реальном масштабе времени уровня опасности столкновений.

1.2 Создание нейросетевого классификатора, предназначенного для классификации образов помех, обнаруженных на пути движения железнодорожного состава.

2. Основные результаты ПНИР

В 2015 году в рамках 2 этапа:

Разработаны требования к нейросетевому классификатору, предназначенному для классификации образов помех, обнаруженных на пути движения железнодорожного состава.

Разработаны структуры нейросетевого классификатора и нейронной сети.

Разработаны алгоритмы нейросетевой классификации.

Разработаны программа и методики экспериментальных исследований нейросетевого классификатора, предназначенного для классификации образов помех, возникающих на пути движения железнодорожного состава.

Разработан программный комплекс для экспериментального исследования нейросетевого классификатора.

Проведены экспериментальные исследования нейросетевого классификатора, предназначенного для классификации образов помех, возникающих на пути движения железнодорожного состава.

Полученные результаты полностью соответствуют техническим требованиям к выполняемому проекту.

Результаты проекта были представлены в рамках международных мероприятий по демонстрации и популяризации результатов и достижений науки: на международной выставке информационных технологий, телекоммуникаций, IT-решений и услуг CeBIT 2015, 16-20 марта 2015 г., в г. Ганновер (Германия).

3. Новизна результатов работы

Новым в разрабатываемых технологиях железнодорожного транспорта для обнаружения и установления вида помех, возникающих на пути движения железнодорожного состава, является использование: режима постоянного и непрерывного обнаружения и распознавания в реальном масштабе времени помех; определение направления и скорости движения помех, в случае их подвижности; оценивание уровня опасности столкновений с помехами; учет погрешности средств технического зрения и применение методов повышения разрешающей способности систем машинного зрения от видео датчиков различного спектрального состава.

4. Область применения результатов ПНИР

4.1. Бортовые системы своевременного оповещения машиниста о возникновении препятствий на пути движения железнодорожного состава и электронные модули автоматических систем управления своевременным торможением, реализованные на основе технологий технического зрения и нейросетевой классификации, разрабатываются для применения, в первую очередь, на магистральных локомотивах, в том числе и для

высокоскоростного железнодорожного сообщения. Данные модули также могут использоваться для повышения безопасности движения маневровых локомотивов.

4.2. Объёмы практического внедрения результатов ПНИ ограничены мощностями производства разрабатываемых бортовых систем и модулей, так как инвентарный парк локомотивов (электровозов и тепловозов) в ОАО «РЖД» составляет на сегодняшний день более 20 тыс. Из них на Российских железных дорогах работает грузовых и пассажирских локомотивов -14 тыс. и маневровых локомотивов 6 тыс. (сайт ОАО «РЖД», <http://rzd.ru>).

4.3. Разрабатываемый интеллектуальный метод обнаружения и распознавания вида помех, возникающих на пути движения железнодорожного состава, является перспективным для международного сотрудничества, в первую очередь с Китаем и Индией. В этих странах эксплуатируется суммарно более 30 тыс. локомотивов, причём рост их парка, например, только в Китае за 2005 – 2010 гг. составил не менее 2 тыс. (по данным: National Bureau of Statistics of China; Ministry of Railways (Railway Board), India).

5. Оценка перспектив продолжения работ по проекту.

Результаты, полученные на втором этапе выполнения Соглашения, с учетом проведенных экспериментальных исследований, дают основание полагать, что продолжение работы позволит выполнить поставленные задачи и результаты НИР найдут широкое применение в промышленности.