



# МОНИТОРИНГ

ЦНТИБ ОАО «РЖД»

ПУБЛИКАЦИИ В СМИ ОБ ИНЖЕНЕРНОЙ  
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

№48/ДЕКАБРЬ 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

Программно-определяемое радио для мониторинга состояния элементов инфраструктуры .....	3
Обучение искусственных нейронных сетей с подкреплением .....	3
Определение типов отступлений в содержании верхнего строения пути, влияющих на плавность хода.....	4

## **Программно-определяемое радио для мониторинга состояния элементов инфраструктуры**

Статья ученых Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I посвящена оценке возможных направлений применения программно-определяемого радио (SDR) на железнодорожном транспорте. Рассмотрен разработанный программно-аппаратный комплекс для мониторинга состояния элементов инфраструктуры с использованием SDR.

В ходе проведенных экспериментов были рассмотрены вопросы, связанные с проектированием и применением программно-определяемого радио для мониторинга состояния элементов инфраструктуры на железнодорожном транспорте. Определено, что SDR представляет собой мощное и гибкое технологическое решение, которое может быть успешно использовано для унификации существующих систем мониторинга. Это позволит сократить расходы на построение систем мониторинга, снизить затраты на обучение персонала и повысить оперативность выявления неисправностей и их устранения ремонтными бригадами.

Кроме того, SDR позволяет эффективно работать с различными модуляциями и протоколами связи, обеспечивая адаптивность и масштабируемость системы мониторинга. Разработанный в рамках проведенных исследований прототип системы мониторинга на базе SDR продемонстрировал свою работоспособность и эффективность при сборе данных о состоянии элементов инфраструктуры железнодорожного транспорта.

Одним из возможных перспективных направлений дальнейших исследований может стать создание на основе SDR мобильного комплекса диагностики состояния элементов железнодорожной инфраструктуры на базе вагона-лаборатории, в том числе для участков скоростного и высокоскоростного движения.

*Источник: Автоматика, связь, информатика. –2024. –№11. –с. 5-9*

## **Обучение искусственных нейронных сетей с подкреплением**

В Ростовском государственном университете путей сообщения проводятся исследования на действующем учебно-лабораторном комплексе «Виртуальная железная дорога» (УЛК ВЖД) по созданию цифровой модели участка дороги Высочино – Тимашевская.

Представленное в статье исследование касается разработки системы управления процессом пропуска поездов по железнодорожному участку с

применением искусственных нейронных сетей (ИНС). Оно выполнено в рамках государственного задания по теме «Методы повышения пропускной способности участка железной дороги за счет нейросетевого управления движением поездов с применением математических моделей деятельности участка, построенного на базе его цифрового двойника». В работе рассматриваются постановка задачи обучения, выбор архитектуры и способ обучения нейронной сети.

Полученные результаты показывают, что в качестве признаков состояния системы можно использовать данные о занятости участка в виде номера маршрута поезда, который на нем находится.

Рассматривая работу полносвязных ИНС и сетей со сверточными слоями, установлено, что использование сверточных слоев для извлечения признаков улучшает управление.

Исследование в рамках принятых допущений показало, что управление процессом пропуска поездов по железнодорожному участку может осуществляться с помощью ИНС, а полученные результаты позволят обоснованно подходить к реализации такого управления на УЛК ВЖД.

*Источник: Автоматика, связь, информатика. –2024. –№11. –с. 18-21*

### **Определение типов отступлений в содержании верхнего строения пути, влияющих на плавность хода**

Развитие скоростного и высокоскоростного движения поездов предъявляют определенные требования, как к содержанию пути, так и подвижного состава для обеспечения комфортности следования пассажиров и плавности хода поездов.

В соответствии с поручением генерального директора ОАО «РЖД» О.В.Белозёрова от 11.07.2023 № ПП-62 для повышения качества пассажирских перевозок и единого стратегического подхода к развитию скоростного, высокоскоростного и основного пассажирского движения, разработана Дорожная карта по реализации мероприятий, направленных на обеспечение уровня комфортности следования пассажиров и плавности хода поездов на период с 2023-2025 гг. на направлениях Москва – Санкт-Петербург, Москва – Красное, Москва – Нижний Новгород, Москва – Адлер, Москва – Казань, утвержденная Распоряжением ОАО «РЖД» 21.09.2023 № 1727.

Для реализации мероприятий Дорожной карты ПКБ И разработало Методику определения типов отступлений в содержании верхнего строения пути, непосредственно влияющих на плавность хода на участках скоростного и

высокоскоростного движения поездов, утвержденную Распоряжением ОАО «РЖД» от 15.05.2023 № 1192/р.

Методика предназначена для использования работниками Центральной дирекции инфраструктуры, служб пути и структурных подразделений дирекций инфраструктуры, Дирекции скоростного сообщения при техническом обслуживании пути и подвижного состава.

Действие Методики распространяется на высокоскоростную, скоростную и с преимущественно пассажирским движением линии, где пассажирские поезда движутся со скоростями более 140 км/ч и до 250 км/ч.

Обеспечение плавности хода в Методике распространено с учетом всех факторов.

Анализ четырех основных компонентов динамики движения поезда (состояние пути и поезда, скорость движения, режим движения поезда) проводят методом последовательной оценки их влияния на систему факторов.

Вывод делается методом исключения факторов посредством создания условий, при которых их воздействие минимизируется. После чего рассматривается последний решающий фактор.

*Источник: Путь и путевое хозяйство. –2024. – №11. –с.15-17*