

Новые тенденции и вызовы в развитии бортовых систем интервального регулирования

Кисельгоф Геннадий Карпович

АЛГОРИТМ «ДВИЖЕНИЕ БЕЗ СНС»



ЗАДАЧА ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

- **Инициализация** — ручной ввод координат машинистом
- **Корректировка** — автоматическая (по ТРЦ) или ручная (по реперным точкам: светофоры, километровые столбы)



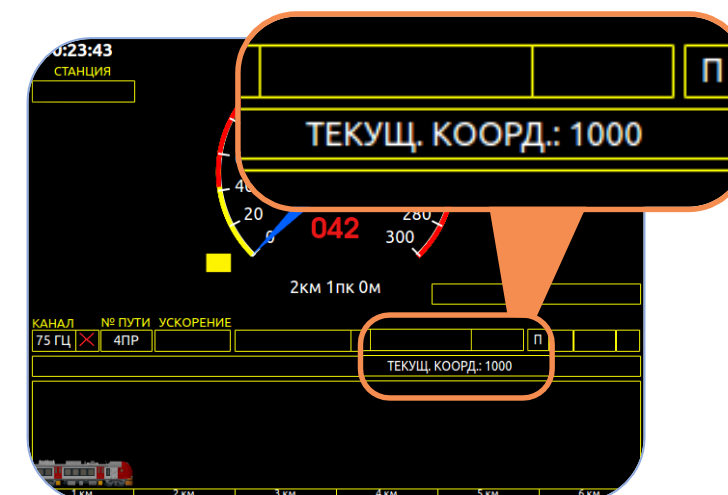
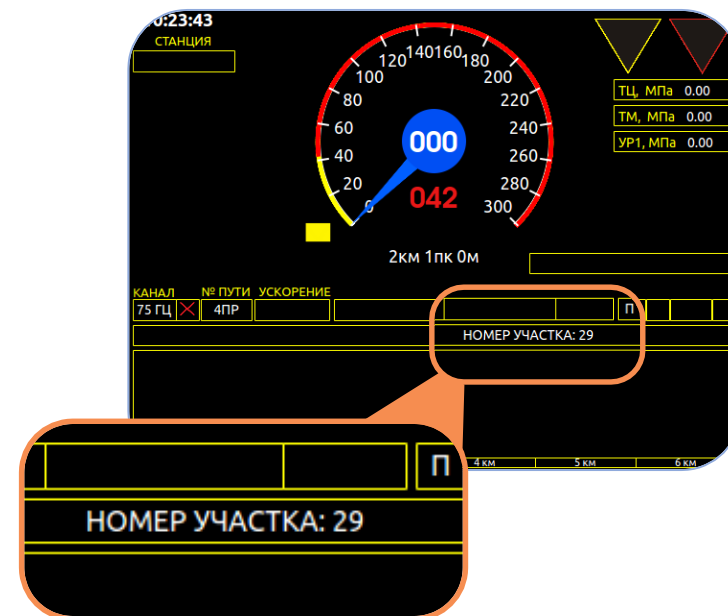
ПРЕИМУЩЕСТВА

- Отсутствие зависимости от ГНСС
- Отсутствие зависимости от ТРЦ



ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

- Любые пути без необходимости модернизации инфраструктуры



ДВИЖЕНИЕ БЕЗ СНС. КОРРЕКЦИЯ ПО ТРЦ



ЗАДАЧА ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

- **Инициализация** — через ГНСС
- **Корректировка** — по границам тональных рельсовых цепей (ТРЦ)



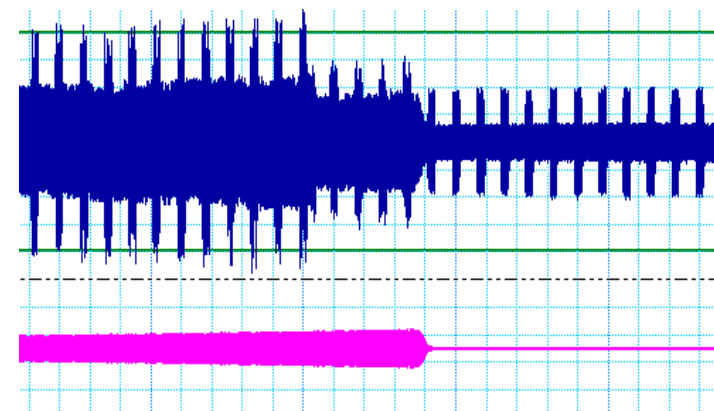
ПРЕИМУЩЕСТВА

- Точность ± 2 м
- Компенсация ошибок одометра

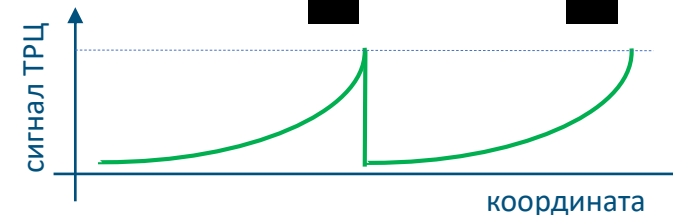


ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

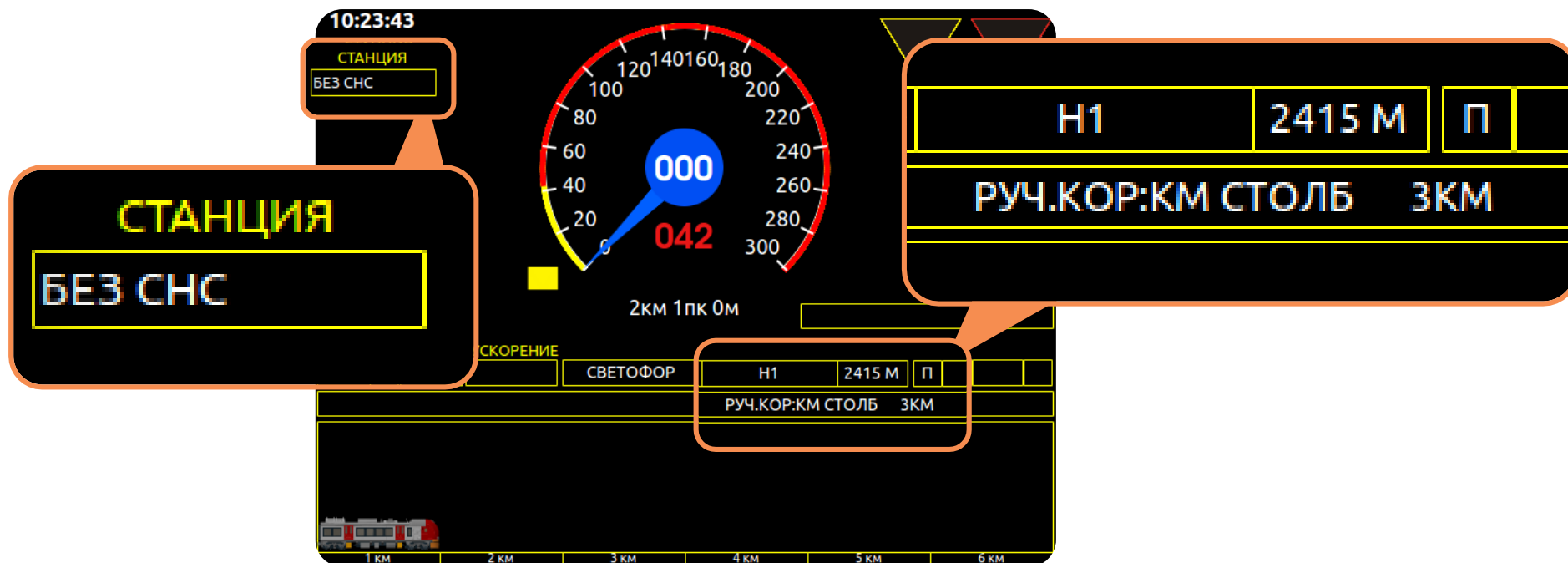
- Пути оснащенные ТРЦ
- Московское центральное кольцо (МЦК)



уровень сигнала в момент проезда генератора



АЛГОРИТМ «ДВИЖЕНИЕ БЕЗ СНС»



Ручная корректировка

- **Машинист** нажимает кнопку «Ввод» при проезде заранее определённых **реперных точек** (например, километровых столбов).
- Обновляет **текущее местоположение** поезда.
- **Компенсирует ошибки одометра**.

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ



ЗАДАЧА ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

- **Основная цель:** Автоматическое определение местоположения поезда без участия машиниста
- **Механизм работы:** Распознавание объектов инфраструктуры техническим зрением



ПРЕИМУЩЕСТВА

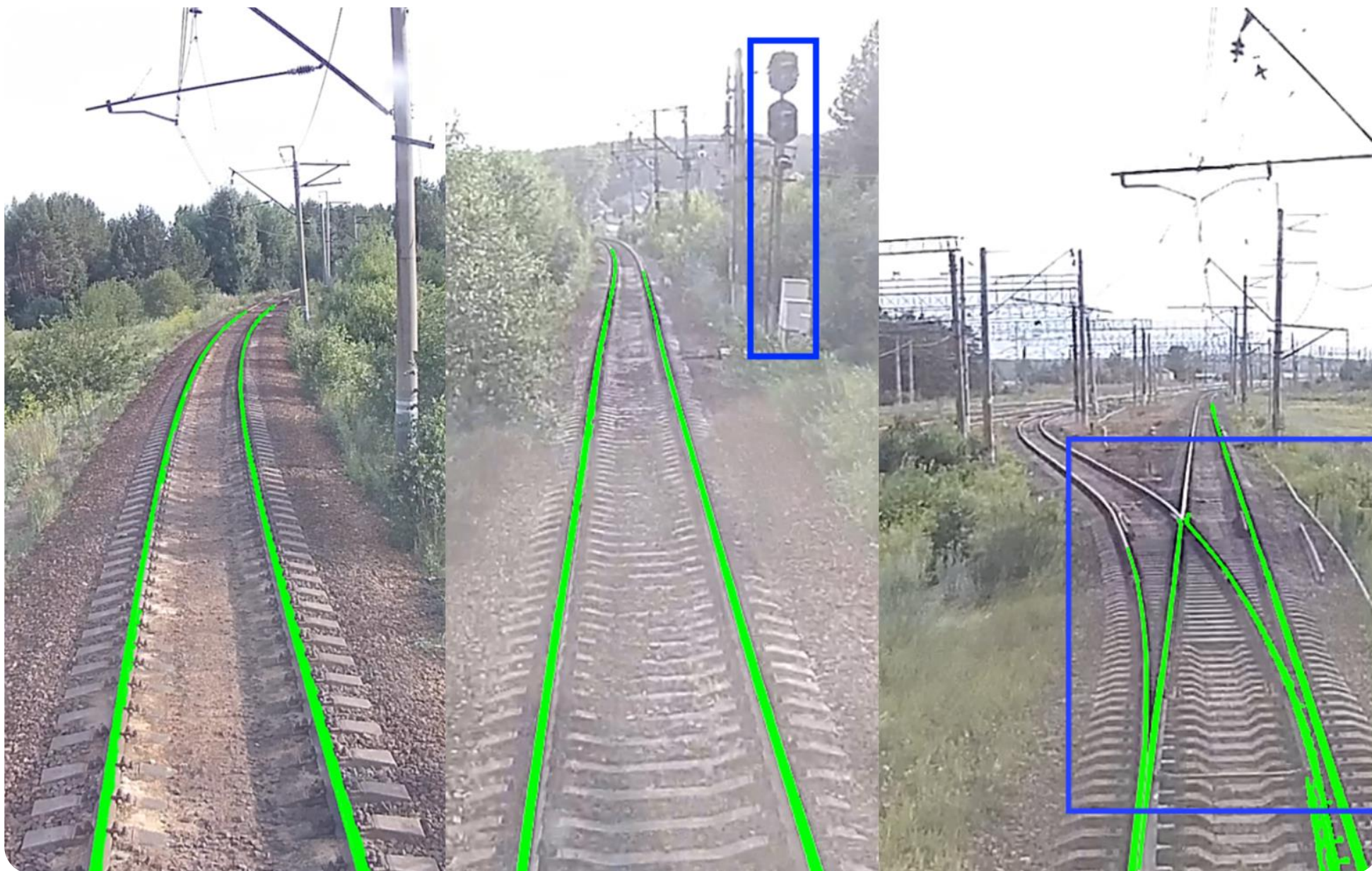
- **Автономность:** Работа без зависимости от внешних систем (ГНСС, ТРЦ)
- **Устойчивость:** Независимость от помех и подавления сигналов
- **Оптимизация человеческого фактора:** Снижение нагрузки на машиниста



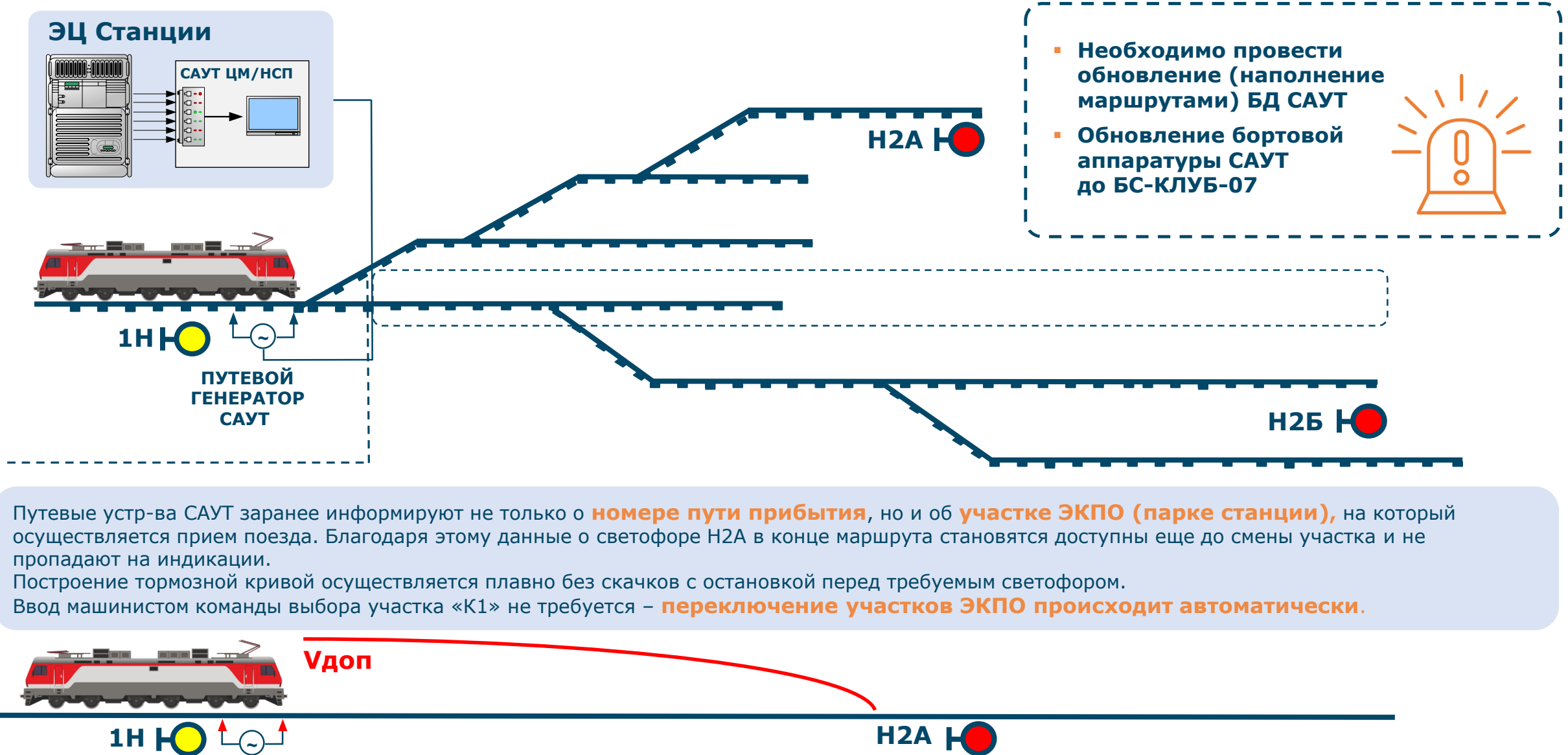
ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

- Любые пути без необходимости модернизации инфраструктуры
- Локомотивы должны быть оснащены СТЗ

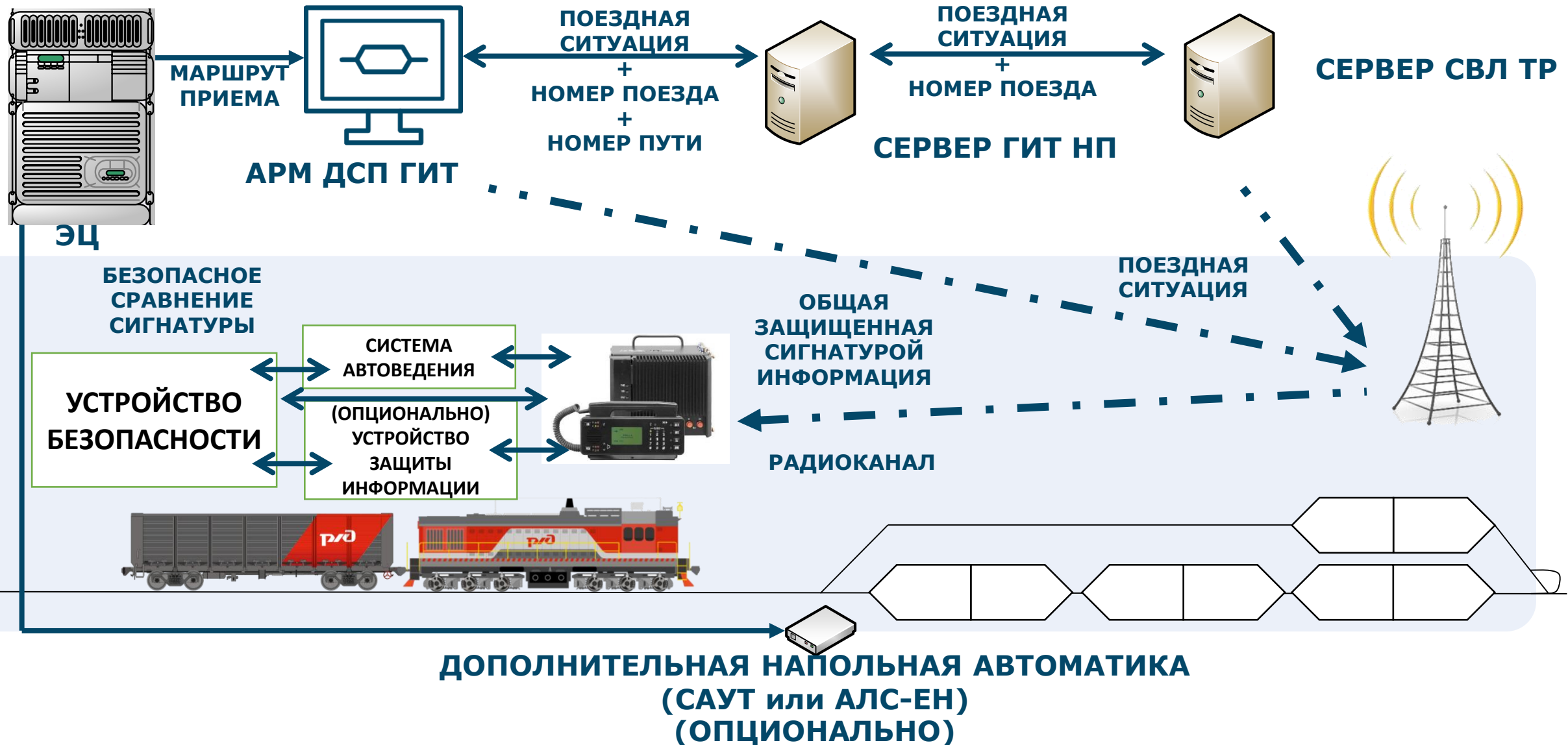
ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ



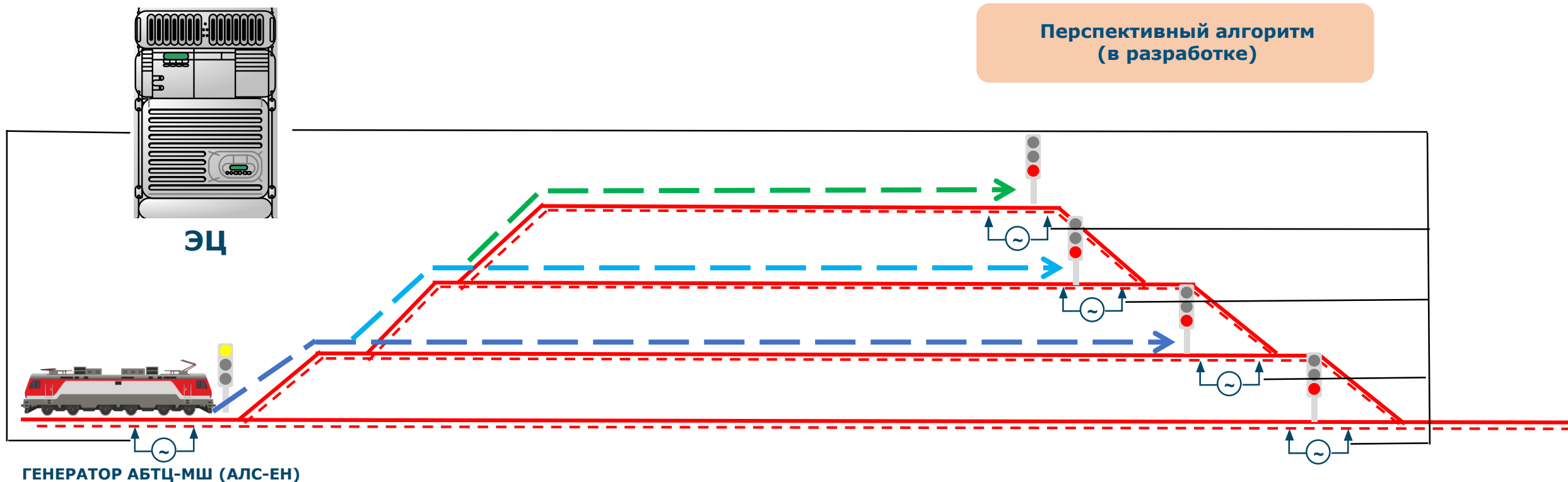
АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВВОД ДАННЫХ О НОМЕРЕ ПУТИ ОТ УСТРОЙСТВ САУТ



ПЕРСПЕКТИВНАЯ СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ НОМЕРА ПУТИ



АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВВОД ДАННЫХ О НОМЕРЕ ПУТИ ОТ УСТРОЙСТВ АЛС-ЕН



- Необходимо оснащение станций устройствами АЛС-ЕН (АБТЦ-МШ)
- Необходимо обновление электронной карты устройств безопасности

ПАКЕТНЫЙ ПРОПУСК В РЕЖИМЕ ВСЦ

Вычислитель УСБС

- Автоматическая сборка «пакетов» до 5 поездов и присвоение номеров в пакете
- Отслеживание поездов в режиме реального времени
- Исключение обмена информацией между «виртуальными сцепками»



Локомотивные приборы безопасности формируют посылку, содержащую координатные данные локомотивов, скорость и маршрут следования, показание светофоров и д.р информацию для организации технологии «виртуальная сцепка» в том числе данные полученные от системы автоведения.

УСБС проверяет наличие зарегистрированных пользователей, определяет последовательность и обеспечивает конфигурирование «виртуальной сцепки»

Вся информация защищается средствами криптозащиты

ФУНКЦИЯ ЛОГИЧЕСКОЙ РЕКОНФИГУРАЦИИ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ



Функция логической
реконфигурации ложно-занятых
рельсовых цепей (ЛРК)



Прямое
взаимодействия АБ
с подвижными
единицами



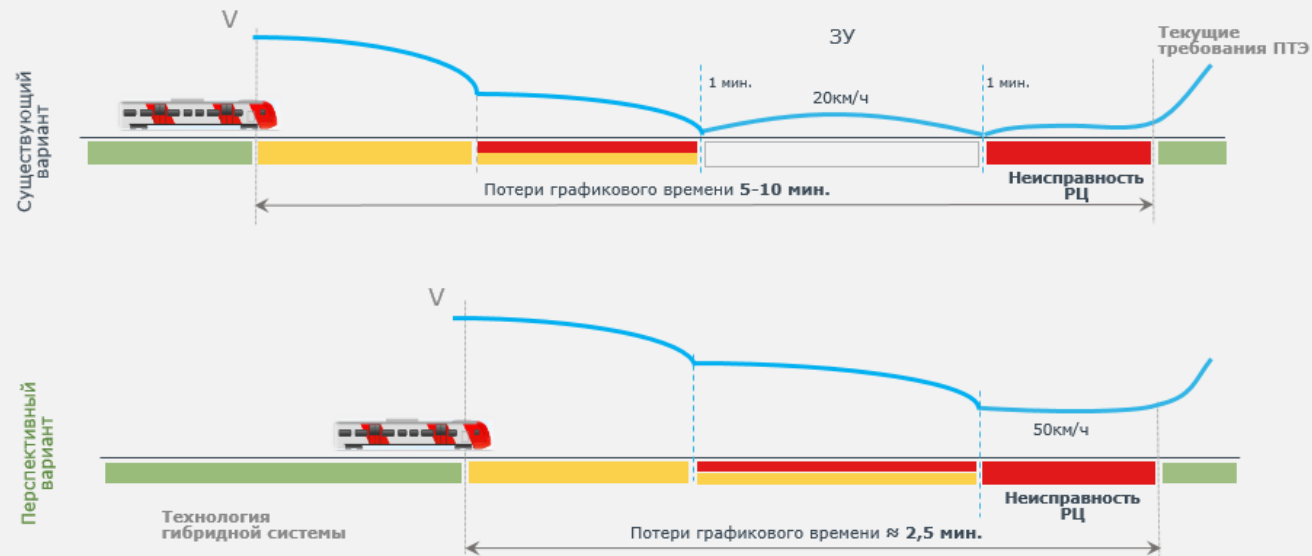
Изменение
технологии
проследования
сбойного участка

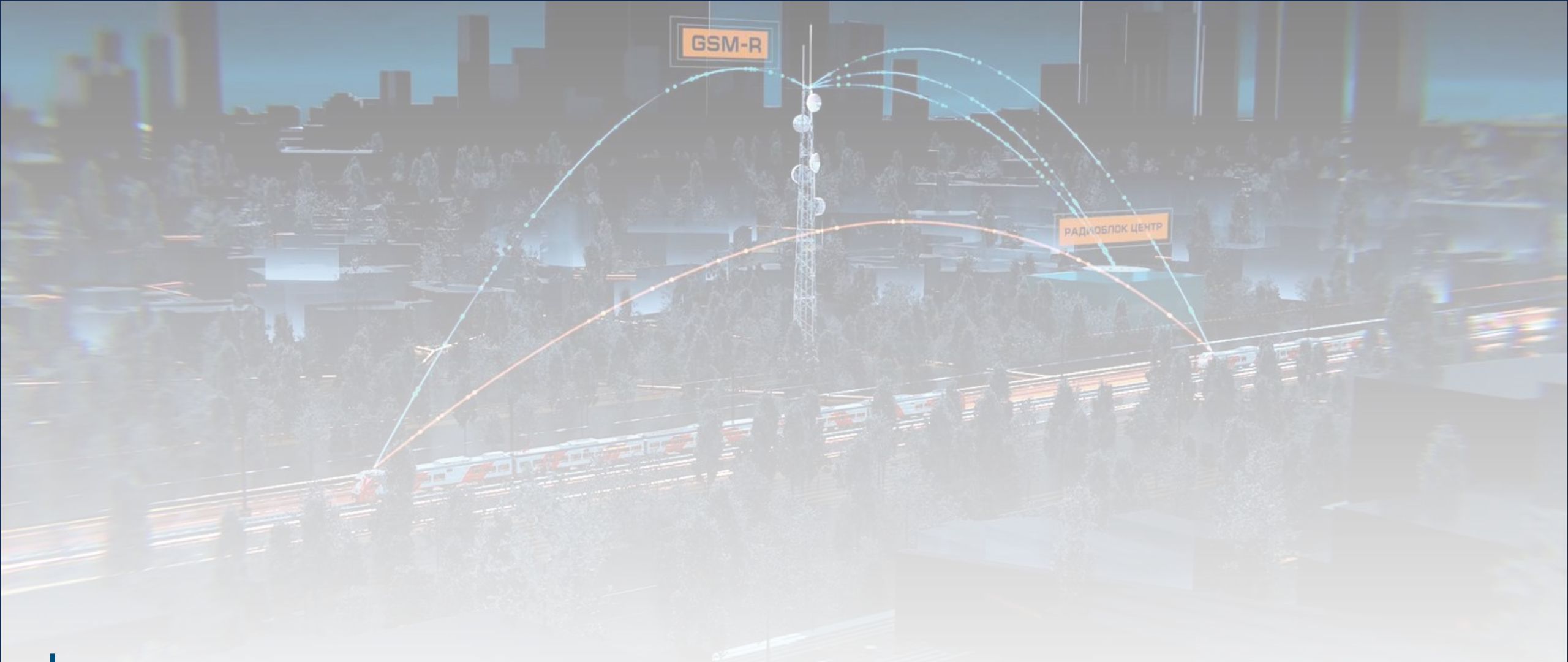


Минимизация
графиковых потерь
при сбоях
на инфраструктуре

ЛРК

Обеспечение живучести СИРДП при отказах и сбоях отдельных рельсовых цепей





|| **Спасибо за внимание!**