



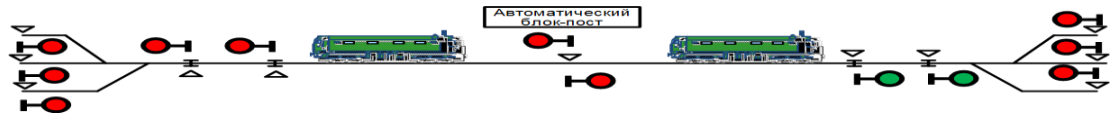
Центральная дирекция инфраструктуры Управление автоматики и телемеханики

Цифровая железная дорога. Цифровые технологии интервального регулирования движения поездов и их киберзащищенность

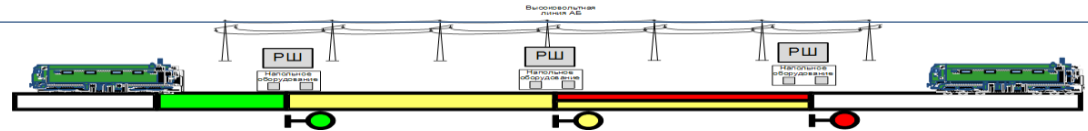
Москва. Щербинка. 2019

Системы автоблокировки в ОАО «РЖД»

Полуавтоматическая блокировка -
20286,3 км



Автоблокировка с децентрализованным размещением оборудования
52686,3 км



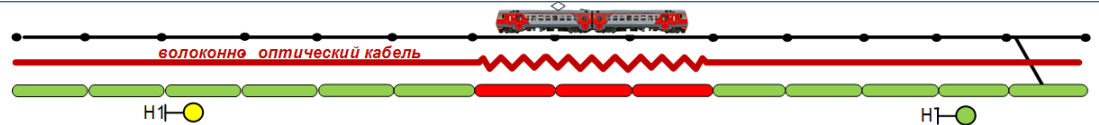
Автоблокировка с централизованным
размещением оборудования
8283,1 км



Автоблокировка с подвижными блоками
участками
702 км

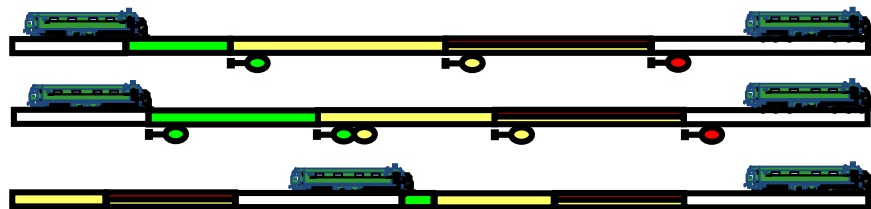


Система интервального регулирования движения поездов на основе акустического зондирования



Перспективные технологии интервального регулирования на базе существующих систем ЖАТ

Переход на бесцветофорную сигнализацию



3-х значная АБ

Интервал 8 мин.

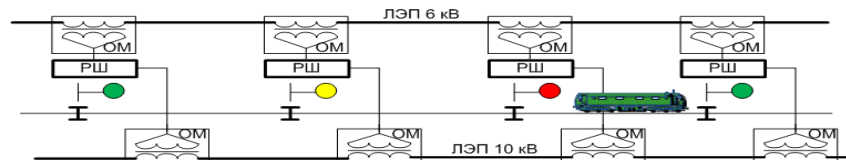
4-х значная АБ

Интервал 6 мин.

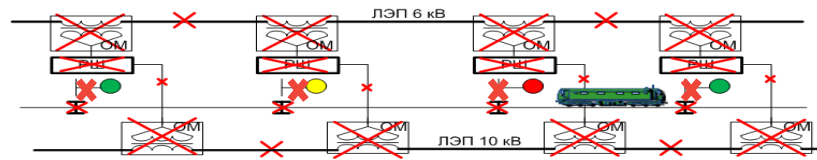
АЛСО. Подвижные блок-участки

Интервал 4 мин.

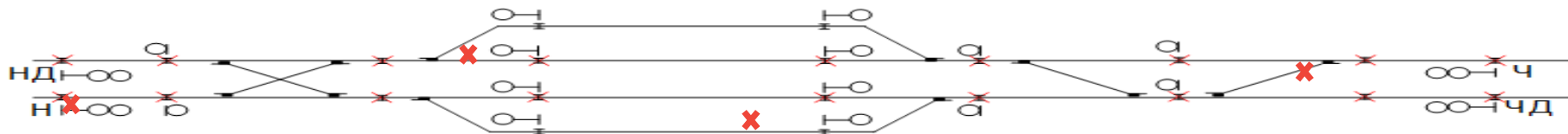
ЧКАБ



АЛСО

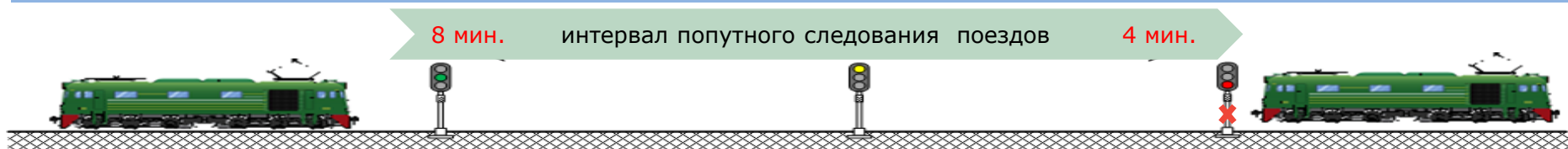


Перевод работы главных путей станций к алгоритму автоблокировки (АЛСО)



Существующие ограничения инфраструктуры для уменьшения интервала попутного следования поездов

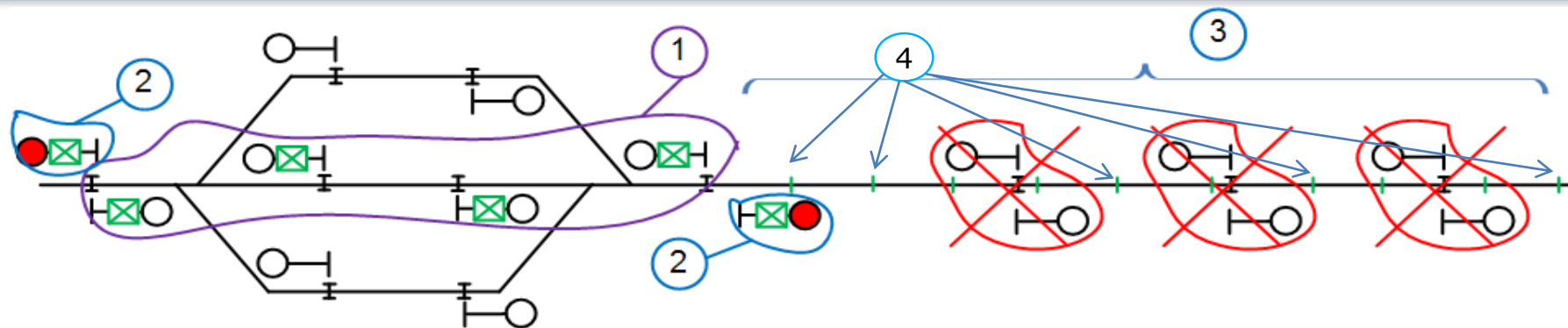
Существующие системы автоблокировки



Технические и технологические ограничивающие элементы при реализации интервала попутного следования 4 минуты

СЦБ	Энергетика	Связь	Бортовые устройства безопасности	Управление движением
Длинные участки маршрутов на станции по главным путям и при отправлении с боковых путей; Наличие фиксированных блок-участков на перегонах; Отсутствие сквозной технологии подвижного блок-участка с выделением главных путей станции; Наличие изолирующих стыков	Влияние обратного тягового тока для пропуска подвижного состава; Возможность систем тягового электроснабжения обеспечить пропуск увеличенного поездопотока	Возможности существующих ВОЛС для передачи данных систем ЖАТ; Возможности применения LTE для целей интервального регулирования в пригородных зонах	Оснащение локомотивов устройствами КЛУБ-У, БЛОК, САУТ-ЦМ; Необходимость изменения регламента «минутной готовности»	Требуется адаптация современных систем управления движением к полигонным моделям; Требуется изменение структуры станций для обеспечения сквозного пропуска потока поездов

Технические и технологические решения повышения пропускной способности участков



Технология подвижных блок-участков на перегоне и станциях

Применение микропроцессорных устройств рельсовых цепей системы (АБ) АЛСО и микропроцессорной электрической централизации

Интеграция главных путей станции в систему интервального регулирования

Снятие инфраструктурных ограничений на станциях

Перевод работы главных путей станций к алгоритму автоблокировки

Сокращение времени заезда поездов на станцию с увеличением скорости движения по съездам на боковой путь

Сокращение
интервала попутного
отправления со
станции

Этапы комплексной реконструкции устройств ЖАТ на участках Восточного полигона



- I этап – участки Большой Луг – Слюдянка (Слюдянский перевал) и Яблонная – Лесная (Яблоновский перевал) (100 км, 2019 – 2020 гг.)
- II этап – участок Петровский Завод – Чита (490 км, до 2025 года)
- III этап – участок Тайшет – Находка (4355 км, до 2035 года)

СЦБ – централизованное размещение оборудования

Путь – ликвидация изостыков на станция и перегонах

Энергетика – исключение продольной линии АБ

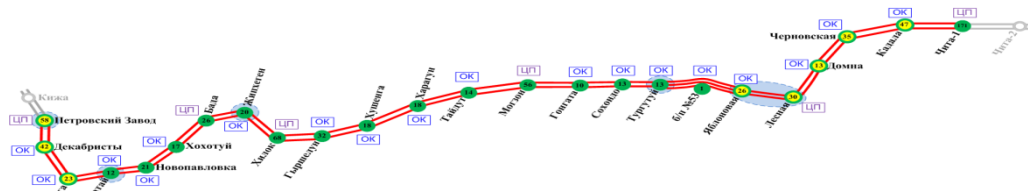
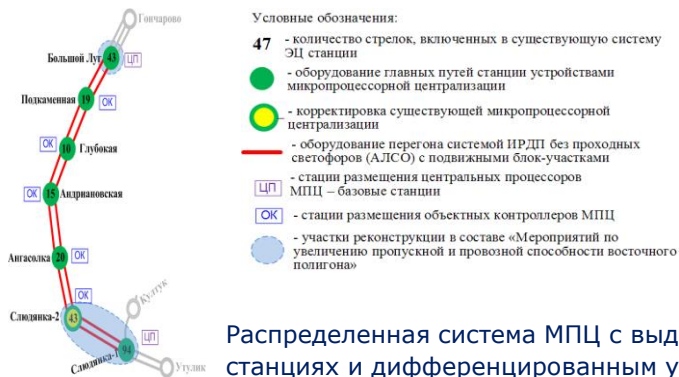
Движение – управление промежуточными станциями с опорной



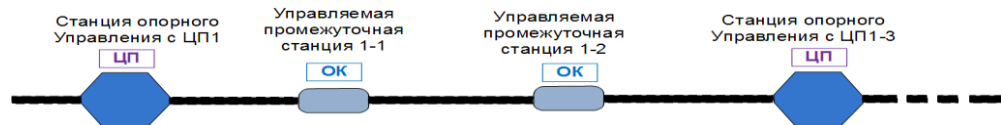
Повышение производительности труда

Снижение инвестиционных затрат

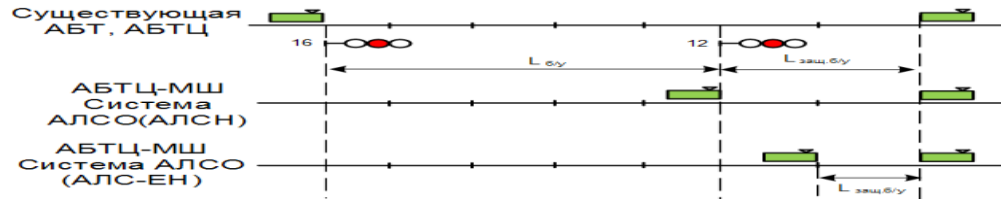
Реализация комплексной реконструкции устройств ЖАТ на пилотных участках Восточного полигона



Распределенная система МПЦ с выделением главных путей на станциях и дифференцированным участком удаления



АЛСО с подвижными блок-участками на перегонах



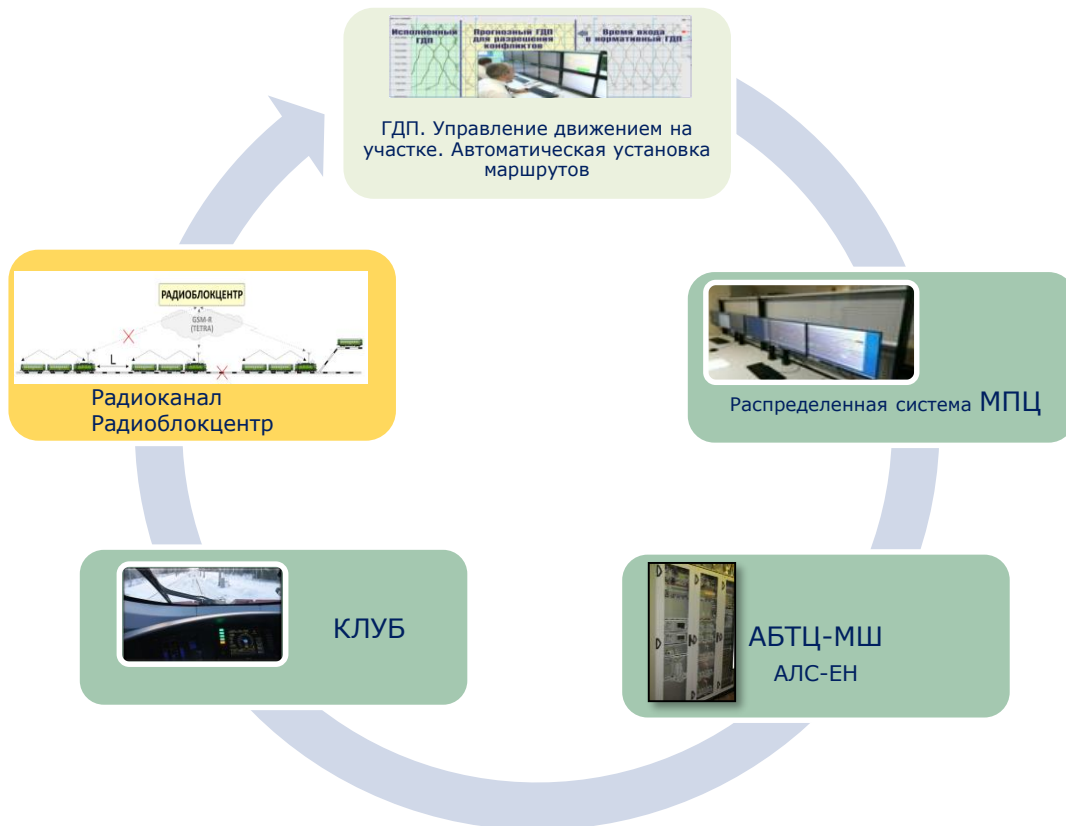
Реализация проекта позволит обеспечить:

Сокращение интервала
попутного следования
поездов по перегонам и
станциям до 4 мин..

Повышение надежности работы устройств ЖАТ в том числе защиты от перенапряжений

Повышение
пропускной
способности
на 15-20 %

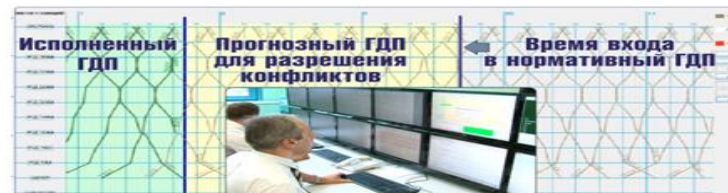
Технические средства для реализации комплексной системы интервального регулирования на полигоне



Комплексная система интервального регулирования

Верхний уровень

Контроль за реализацией графика движения, распознавание и решение конфликтных ситуаций, команды на автоматическую установку маршрутов, команды управления поездом



Средний уровень (МПЦ, АБТЦ, диагностика, радиоблокцентр)

Распределенная МПЦ



Централизованная АБ



Система технической диагностики и мониторинг



Радиоблокцентр



Межстанционная волоконно-оптическая линия связи

Первый уровень (напольное оборудование, подвижной состав, радиосвязь)

Аппаратура ТРЦ, контроллеры МПЦ контроля и управления станционными объектами

Аппаратура ТРЦ (перегон)

АЛС-ЕН, АЛС

Передача данных

Речь



инфраструктура автоматики и телемеханики

Меры по обеспечению информационной безопасности микропроцессорных систем управления движением поездов и требования к допуску их применения в ОАО «РЖД»

Первый уровень	Средний уровень	Верхний уровень
Типовые системы управления движением поездов	Функции безопасности микропроцессорных систем на станции, применение киберзащищенных аппаратно-программных средств. Физические средства защиты от проникновения.	Функции систем диспетчерского управления удаленными объектами, систем СТДМ. Применение систем помехозащищенного кодирования удаленного управления объектами.
ЭЦ, МПЦ, РПЦ Автоблокировка ДЦ АЛСН, АЛС-ЕН АПС САУТ МАЛС	Логический контроль правильности работы устройств СЦБ	Логический контроль станционных систем СЦБ
	Логический контроль правильности работы обслуживающего персонала (ДСП и ШН)	Логический контроль правильности действий ДНЦ
	Формирование команд блокирования (или ограничения) управления при обнаружении внешнего воздействия	Формирование команд блокирования (или ограничения) управления
	Создание и применение средств защиты информации на объектах инфраструктуры.	Обеспечение информационной безопасности и киберзащищенности на верхнем уровне

Допуск микропроцессорных систем управления движением поездов на инфраструктуру ОАО «РЖД»

Подтверждение функциональной безопасности	Подтверждение информационной безопасности	Экспертное заключение по киберзащищенности	Соответствие требованиям ТР ТС 003/2011	Импортозамещение аппаратно-программных средств	Подтверждение производства промышленной продукции в РФ
ГОСТ 33477-2015 СТО РЖД 08.021-2015	РД «Защита от несанкционированного доступа», утвержденная Государственной технической комиссией от 4 июня 1999 г. № 114	СТО РЖД 02.049-2014 Приказ ФСТЭК РФ от 14 марта 2014 г. № 31	Технический регламент Таможенного союза 003/2011	Программа импортозамещения ОАО «РЖД»	Постановление Правительства Российской Федерации от 17 июля 2015 г. № 719