

Комплекс работ по созданию Российской системы управления и обеспечения безопасности движения поездов

Шабалин Николай Григорьевич
д.т.н. профессор.



УПРАВЛЯЮЩИЙ КОМПЛЕКС РСУДП

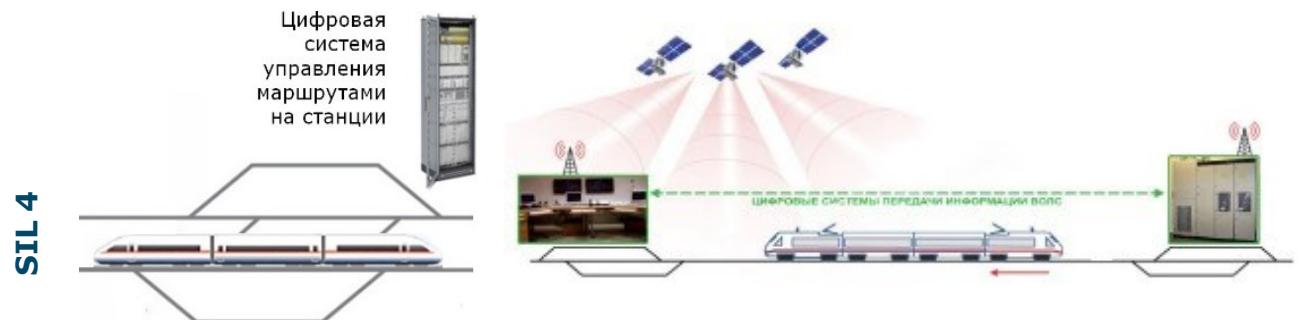
Верхний (диспетчерский) уровень

- Контроль графика движения;
- Решение конфликтных ситуаций;
- Выдача заданий на автоматическую установку маршрутов;
- Команды управления поездом.



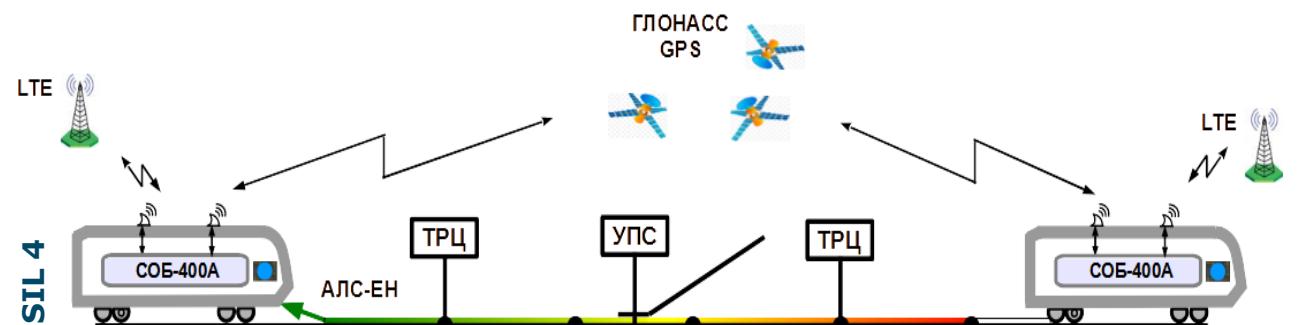
Линейный (станционный) уровень

- Автоматическая установка маршрутов;
- Интервальное регулирование по радиоканалу;
- Интервальное регулирование по рельсопроводному каналу.



Напольное оборудование и подвижной состав

- Отсутствие светофоров и изолирующих стыков по главным путям станций и перегонов;
- Цифровая электронная карта на борту;
- Бортовая систему безопасности с функцией автоворедения.



МОДЕЛИРОВАНИЕ ГРАФИКА ДВИЖЕНИЯ ВСМ

Исходные данные и промежуточные итоги

1. ГЕНЕРАЦИЯ ВАРИАНТНЫХ ГРАФИКОВ

2028 г.

2031 г.

2036 г.

2051 г.

1.1. Разработка графика при «окнах» на перегонах
от 60 минут



Разработано
32 800
графиков

В работе

В работе

В работе

1.2. Разработка графика при «окнах» на станциях
от 60 минут



Разработано
9 120
графиков

В работе

В работе

В работе

1.3. Разработка графика при предупреждениях
на перегонах от 60 минут **с ограничениями
скорости 25,40 и 60 км/ч**



В работе

В работе

В работе

В работе

1.4. Разработка графика **при задержках поездов
от 10 минут**



В работе

В работе

В работе

В работе

РОССИЙСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ (РСУДП)

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКИ:



Управляющий
комплекс РСУДП



Рельсовая цепь
повышенной длины



Аппаратно-программный
комплекс диагностики
и мониторинга инфраструктуры



Бортовое устройство
безопасности с функцией
автоворедения



Аппаратно-программный комплекс
управления пологой стрелкой



Стенд полунатурального
имитационного моделирования

2

октября 2020 г. представить заявочные
в, систем и нормативной документации для
и обеспечения безопасности движения
этого совета по инвестиционным проектам

представить на утверждение до 10 октября
фисе по реализации комплексного научно-
ка системы управления и обеспечения
настоящего распоряжения возложить на
кой политики Андреева В.Е.

за –

С.А.Кобзев

РД

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»
(ОАО «РЖД»)

РАСПОРЯЖЕНИЕ

г. Москва № _____

Об образовании проектного офиса по реализации комплексного научно-
технического проекта «Российская система управления и обеспечения
безопасности движения поездов»

С целью создания Российской системы управления и обеспечения
безопасности движения поездов:

1. Образовать проектный офис по реализации комплексного научно-
технического проекта «Российская система управления и обеспечения
безопасности движения поездов» и утвердить его состав (прилагается).
2. Руководителю проектного офиса – начальнику Департамента
технической политики Андрееву В.Е., генеральному директору АО «НИИАС»
Долгому А.И. (по согласованию), главному инженеру Центральной дирекции
инфраструктуры Старовойтову М.М., директору Проектно-конструкторского
бюро по инфраструктуре Лисицыну А.И., начальнику Центра организации
скоростного и высокоскоростного сообщения Катцину Д.В.:
 - а) разработать и представить до 10 октября 2020 г. на утверждение
Дорожную карту по организационным и опытно-конструкторским работам для
создания Российской системы управления и обеспечения безопасности
движения поездов;
 - б) на базе АО «НИИАС» организовать конструкторат по созданию
Российской системы управления и обеспечения безопасности движения
поездов, с привлечением необходимого круга разработчиков по подсистемам;
 - в) образовать при проектном офисе, указанном в пункте 1 настоящего
распоряжения, рабочие группы по направлениям работы и утвердить их состав;
 - г) обеспечить координацию работ по реализации Дорожной карты по
организационным и опытно-конструкторским работам для создания Российской
системы управления и обеспечения безопасности движения поездов, с
2020 года, с учетом открытия финансирования в 2021 году;

Электронная подпись. Подписан: Кобзев С.А.
№2202/р от 05.10.2020

Электронная подпись. Подписан: Кобзев С.А.
№2202/р от 05.10.2020

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОМПОНЕНТОВ РСУДП

- 1** Реализована распределенная сеть подсистем управлением движения, которая позволяет при отказах инфраструктурных элементов сохранить движение на проследуемом участке до 200 км/ч.
- 2** Повышенная киберзащищенность, за счет приоритетности рельсовоцепного канала и комбинированного варианта с использованием цифрового радиоканала, т.н. гибридная технология.
- 3** Полное исключение светофорной сигнализации на главных путях проследования высокоскоростных поездов.
- 4** Полное исключение изолированных стыков.
- 5** Расширенный функционал бортовых систем, включая техническое зрение (автоведение).
- 6** Расширенная предиктивная диагностика.
- 7** Выполнение всех требований по информационной безопасности, путем организации закрытого контура межсистемного взаимодействия всех управляющих подсистем РСУДП.

ПОДСИСТЕМА ИНТЕРВАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПО ИНДУКТИВНОМУ РЕЛЬСОПРОВОДНОМУ КАНАЛУ (ИРДП)



- 1 Выполнение логических функций интервального регулирования
- 2 Возможность двухстороннего движения поездов по каждому пути
- 3 Непрерывный контроль целостности рельсов
- 4 Выполнение режимов работы рельсовых цепей (нормальный, шунтовой и контрольный)
- 5 Защищенность от кратковременной (до 4-х секунд) потери шунта без потери кодирования

Кодирование АЛС-ЕН с использованием двух частот позволяет:

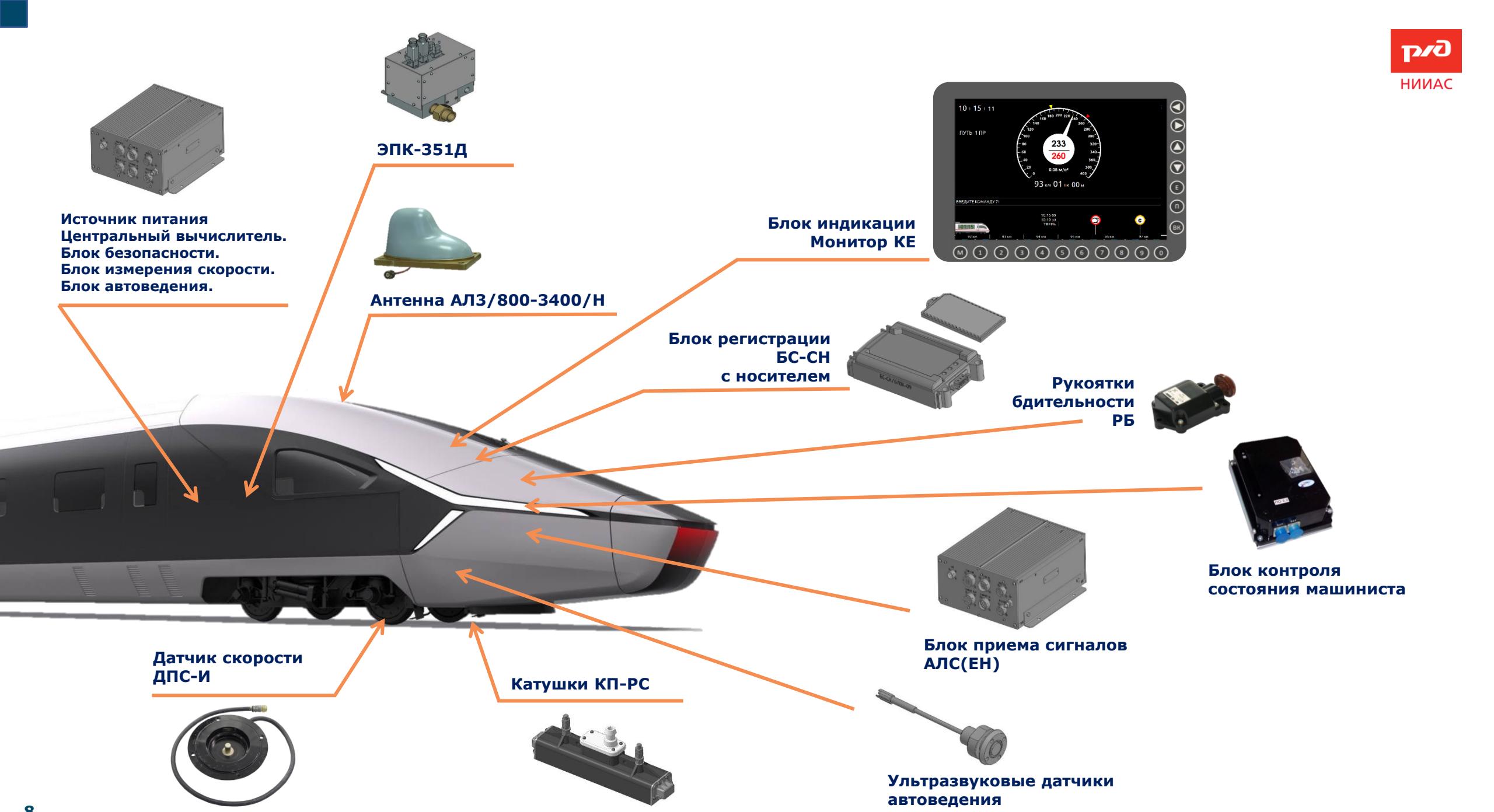
- Обеспечить кодирование для бесстыкового пути
- Обеспечить высокую помехоустойчивость индуктивного рельсопроводного канала передачи данных
- Повысить значимость сигнализации по индуктивному рельсопроводному каналу 175,275Гц
- Обеспечить безопасность движения со скоростями до 400км/ч



- Построена на базе аппаратуры АБТЦ-МШ, рц375м, кодирование750м
- Апробирована на сети ОАО «РЖД»
- Двухчастотное кодирование АЛС-ЕН предусмотрено на перегоне Смоленск – Красный Бор Московской ж. д.

ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ НИЗОВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РСУДП НА БАЗЕ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ

- » Сокращение длины кабельных линий для сигналов рельсовой цепи с 8 км. до 5 км. за счет использования пунктов концентрации аппаратуры (совместно с радиоканалом и диагностикой)
- » Резервирование увязки пунктов концентрации за счет кольцевой структуры ВОЛС
- » Резервирование аппаратных средств АБ на основе технических решений МЦК (утверждено в ТР)
- » Использование передачи сигналов АЛСЕН через неисправную рельсовую цепь (наличие резерва мощности)
- » Логическая реконфигурация (отработана на МЦК) за счет замены сигналов рельсовой цепи сигналом радиоканала в зоне неисправной рельсовой цепи, включая зону приближения
- » Отработка системы диагностики для трехпроводной рельсовой цепи, позволяющая разделить отказы аппаратуры и кабеля от разрыва рельсов. Позволяет проследовать участки с неисправной рельсовой цепью с повышенной скоростью



АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ПОЛУНАТУРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ УПРАВЛЯЮЩЕГО КОМПЛЕКСА РСУДП НА СКОРОСТНЫХ И ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЛИНИЯХ

Эффект

- Исключение затрат на испытания систем управления на скоростных и высокоскоростных магистралях;
- Разработка технических решений для обеспечения проектирования без необходимости капитальных вложений для строительства опытного полигона.

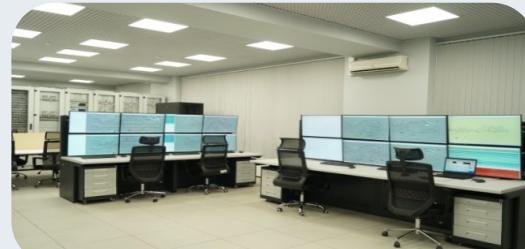
Готовность АПК ПМ УК РСУДП

Наименование подсистемы

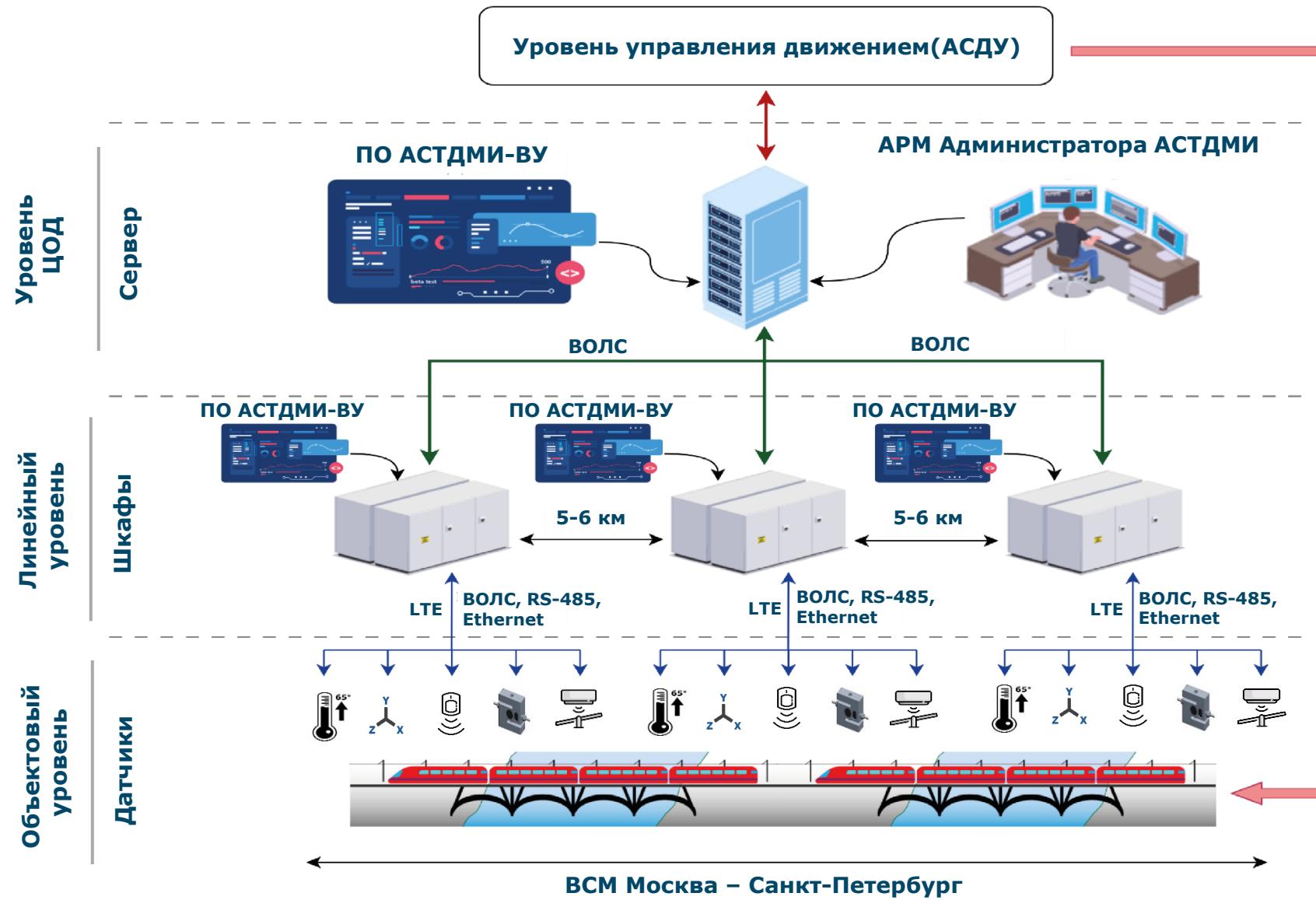
- 1 Бортовая система безопасности
- 2 Макет тональных рельсовых цепей
- 3 Подсистема интервального регулирования по индуктивному рельсопроводному каналу (ИРДП)
- 4 Подсистема микропроцессорной централизации с функцией диспетчерского управления (МПЦ)
- 5 Радио-блок центр (РБЦ)
- 6 Программно-технический комплекс верхнего уровня (АСДУ)

Перечень стендовых и натурных испытаний

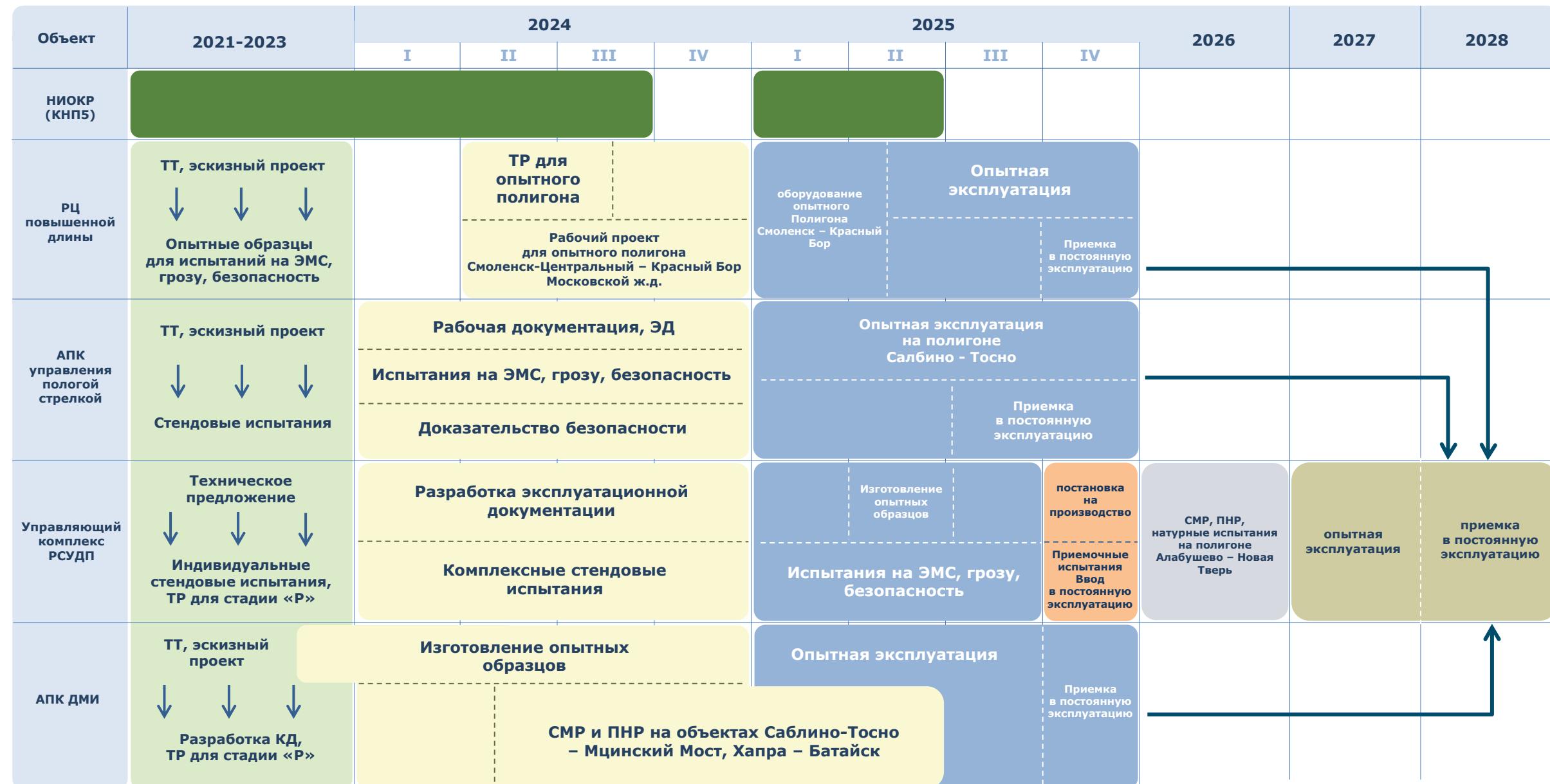
- 1 Проверка технических решений и тестирование алгоритмов взаимодействия RBC с бортовыми устройствами управления и обеспечения безопасности движения
- 2 Функциональное тестирование и натурные испытания радиоканала передачи данных между RBC и бортовыми устройствами управления и обеспечения безопасности движения
- 3 Функциональное тестирование и натурные испытания канала передачи данных между путевыми устройствами многозначной АЛС и бортовыми устройствами управления и обеспечения безопасности движения
- 4 Тестирование информационного обеспечения бортовой подсистемы автovedения и ее функционального взаимодействия с системой безопасности
- 5 Оценка мешающего влияния подвижного состава на радиоканал передачи данных
- 6 Оценка мешающего влияния подвижного состава на рельсовые цепи, устройства многозначной автоматической локомотивной сигнализации



АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СТАЦИОНАРНАЯ СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ И МОНИТОРИНГА ИНФРАСТРУКТУРЫ (АСТДМИ)



ЭТАПЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ПОДСИСТЕМ ИНФРАСТРУКТУРЫ РСУДП



Спасибо за внимание!

