

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

Шабалин Николай Григорьевич

д.т.н. профессор.



УПРАВЛЯЮЩИЙ КОМПЛЕКС РСУДП

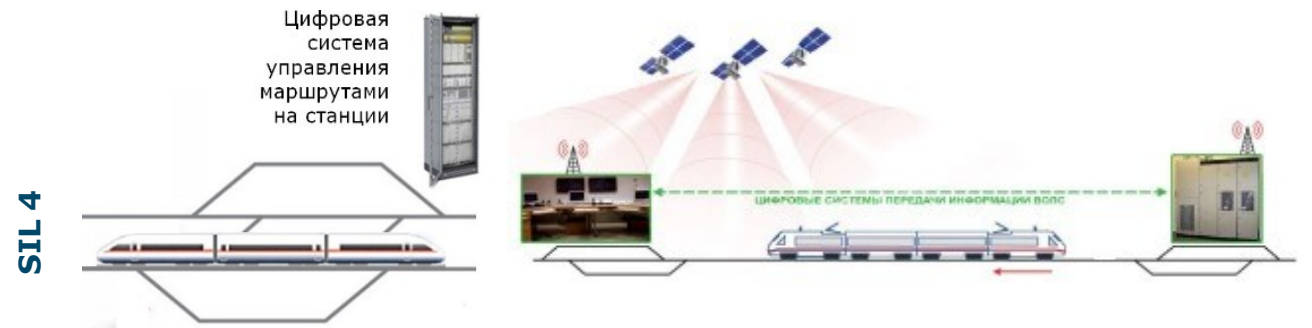
Верхний (диспетчерский) уровень

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



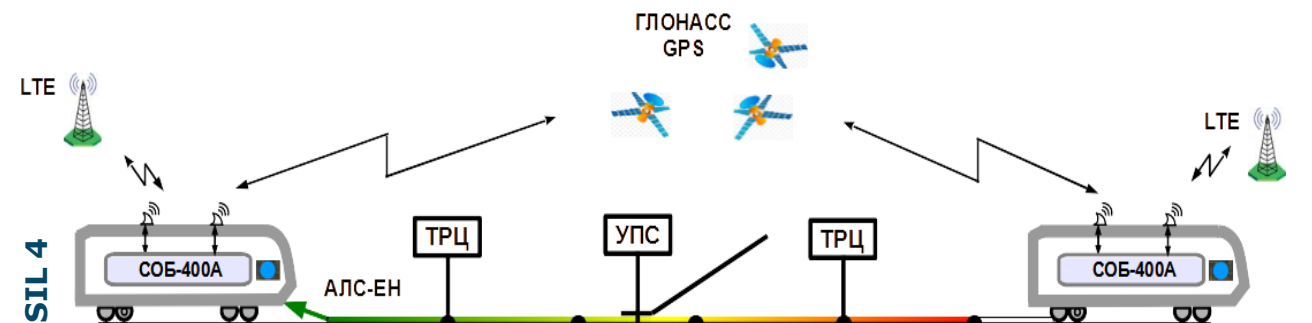
Линейный (станционный) уровень

- Автоматическая установка маршрутов;
- Интервальное регулирование по радиоканалу;
- Интервальное регулирование по рельсopроводному 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 автоведения.



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 автоведения



Аппаратно-программный комплекс управления пологой стрелкой



Стенд полунатурного имитационного моделирования



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. Руководителем 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 Катцуну 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 направлению 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. Подписал: Кобзев С.А.
№2202/р от 05.10.2020

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

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 рельсоцепного 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:

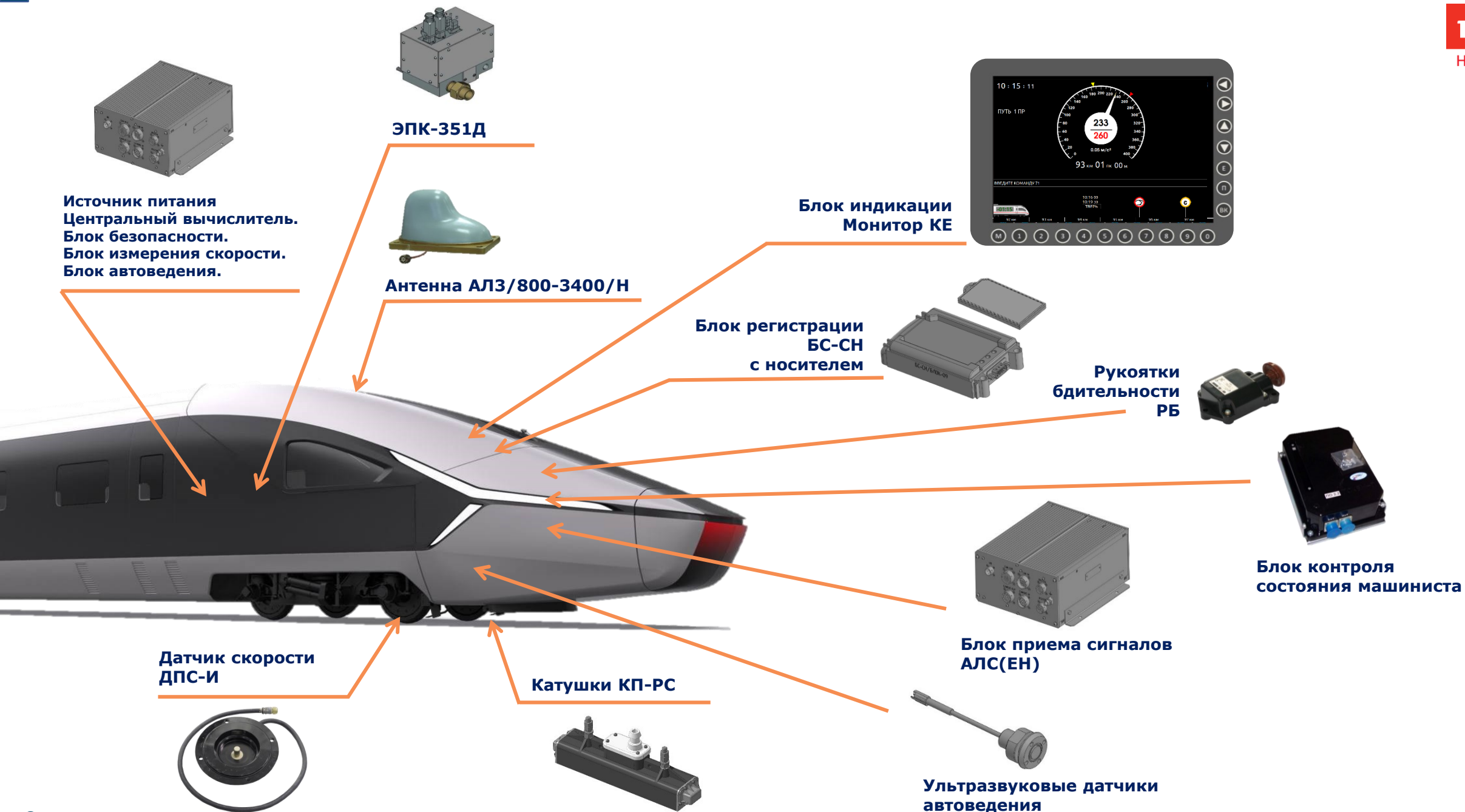
- Обеспечить кодирование для бесстыкового пути
- Обеспечить высокую помехоустойчивость индуктивного рельсопроводного канала передачи данных
- Повысить значность сигнализации по индуктивному рельсопроводному каналу 175,275Гц
- Обеспечить безопасность движения со скоростями до 400км/ч



- Построена на базе аппаратуры АБТЦ-МШ, рц375м, кодирование 750м
- 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.

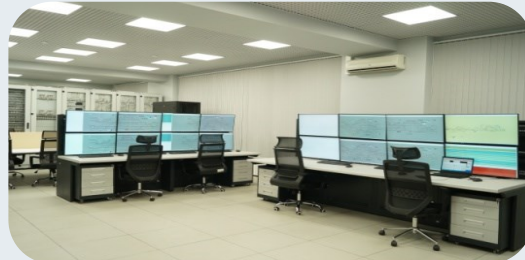
Готовность АПК ПМ УК РСУДП

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

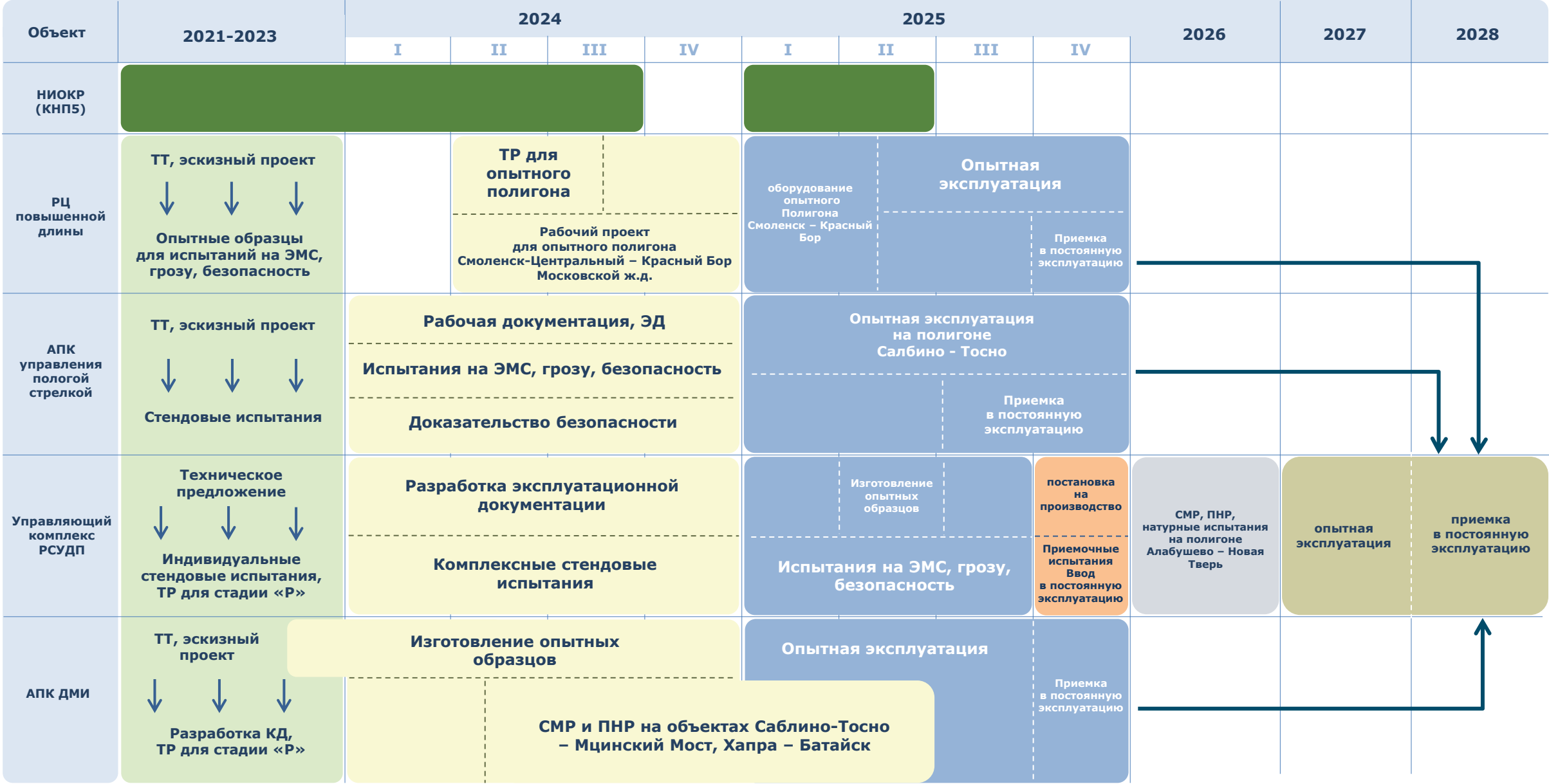
- 1 Проверка технических решений и тестирование алгоритмов взаимодействия RBC с бортовыми устройствами управления и обеспечения безопасности движения
- 2 Функциональное тестирование и натурные испытания радиоканала передачи данных между RBC и бортовыми устройствами управления и обеспечения безопасности 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 автоведения 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!

