

# **МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ С УЧЕТОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАРМОНИЗИРОВАННЫХ СТАНДАРТОВ**

**Начальник Отделения информационной безопасности,  
стандартизации и сертификации ОАО «НИИАС» (дочернее  
предприятие ОАО «РЖД»),**

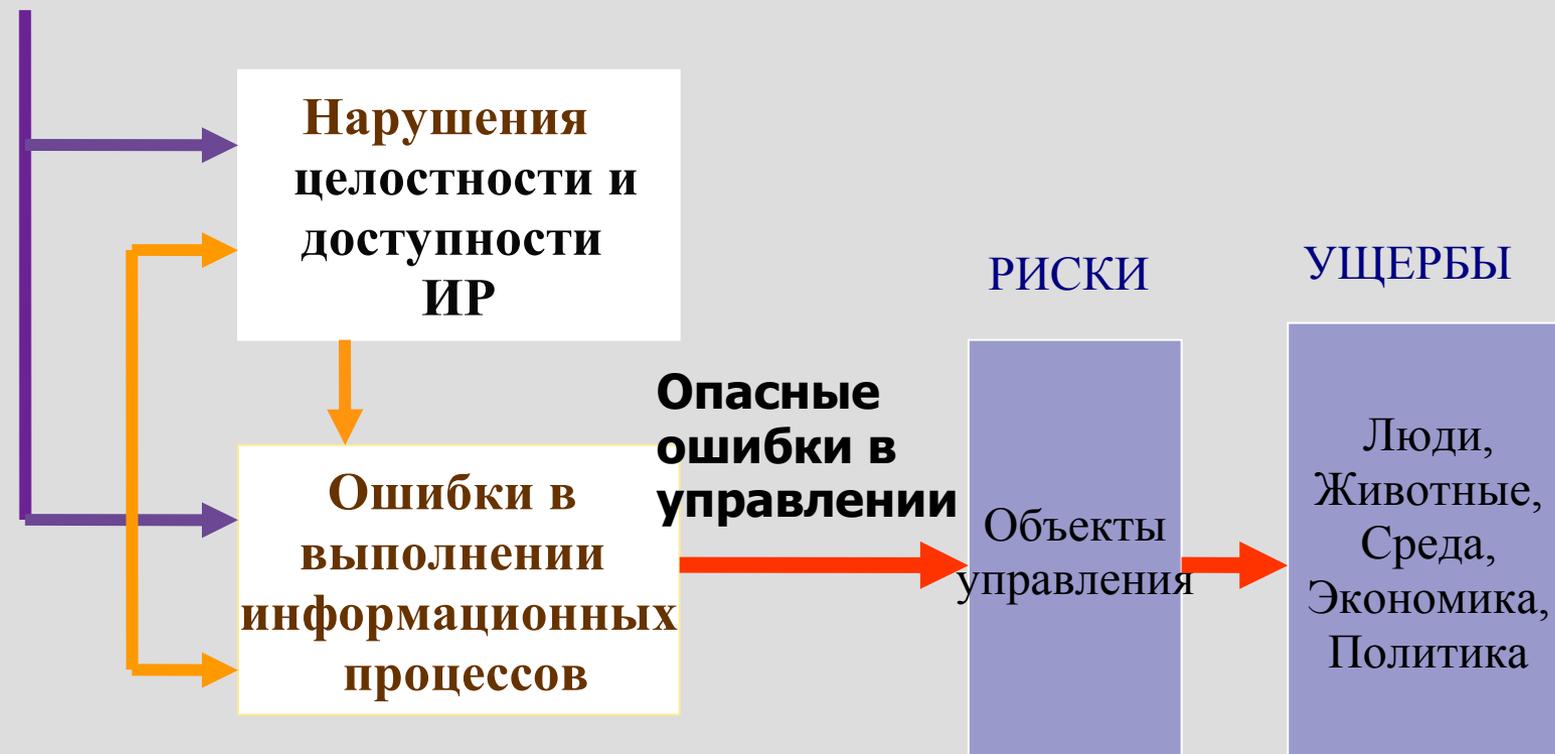
**доктор технических наук, профессор**

**Игорь Борисович Шубинский**

г.Лондон, ноябрь 2008 г.

# УГРОЗЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

## Информационные атаки



## Деструктивные воздействия

(сбойные, программные ошибки, ошибки данных, ошибки операторов, отказы аппаратуры)

# ПОСТУЛАТЫ БЕЗОПАСНОСТИ

**□ Абсолютной безопасности не существует**  
– после принятия защитных мер  
некоторый остаточный риск всегда остается

**□ Безопасность достигается** путем уменьшения  
риска до допустимого уровня, определенного  
как допустимый (остаточный) риск

**□ Существует необходимость пересмотра**  
в течение жизненного цикла  
допустимого уровня риска

# ПРИНЦИПЫ БЕЗОПАСНОСТИ

*Minimum Endogenous Mortality (МЕМ – принцип).*

Используется главным образом в Германии и формулируется следующим образом:

*«Угроза, связанная с новой системой не должна повышать цифру минимальной эндогенной смертности для индивидуума»*

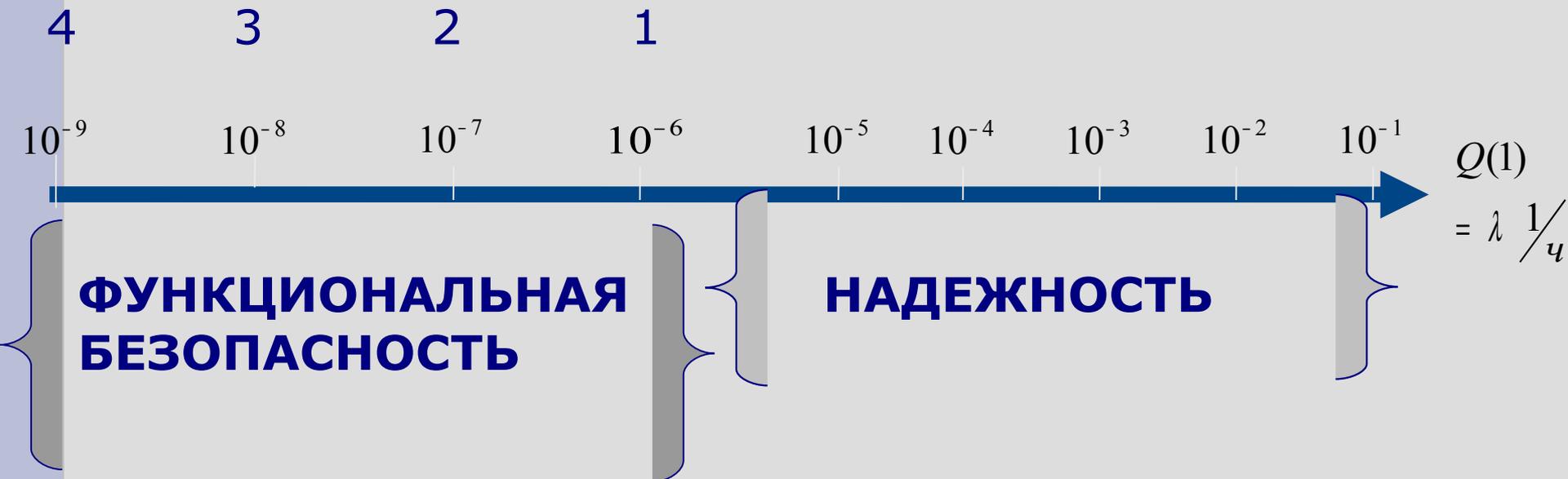
*Globalement Au Moins Aussi Bon (ГАМАВ – принцип).*

Используется главным образом во Франции и формулируется следующим образом: *«Все новые системы должны в целом представлять глобальный уровень безопасности, по меньшей мере такой же высокий, как в какой – нибудь сравниваемой существующей системе».*

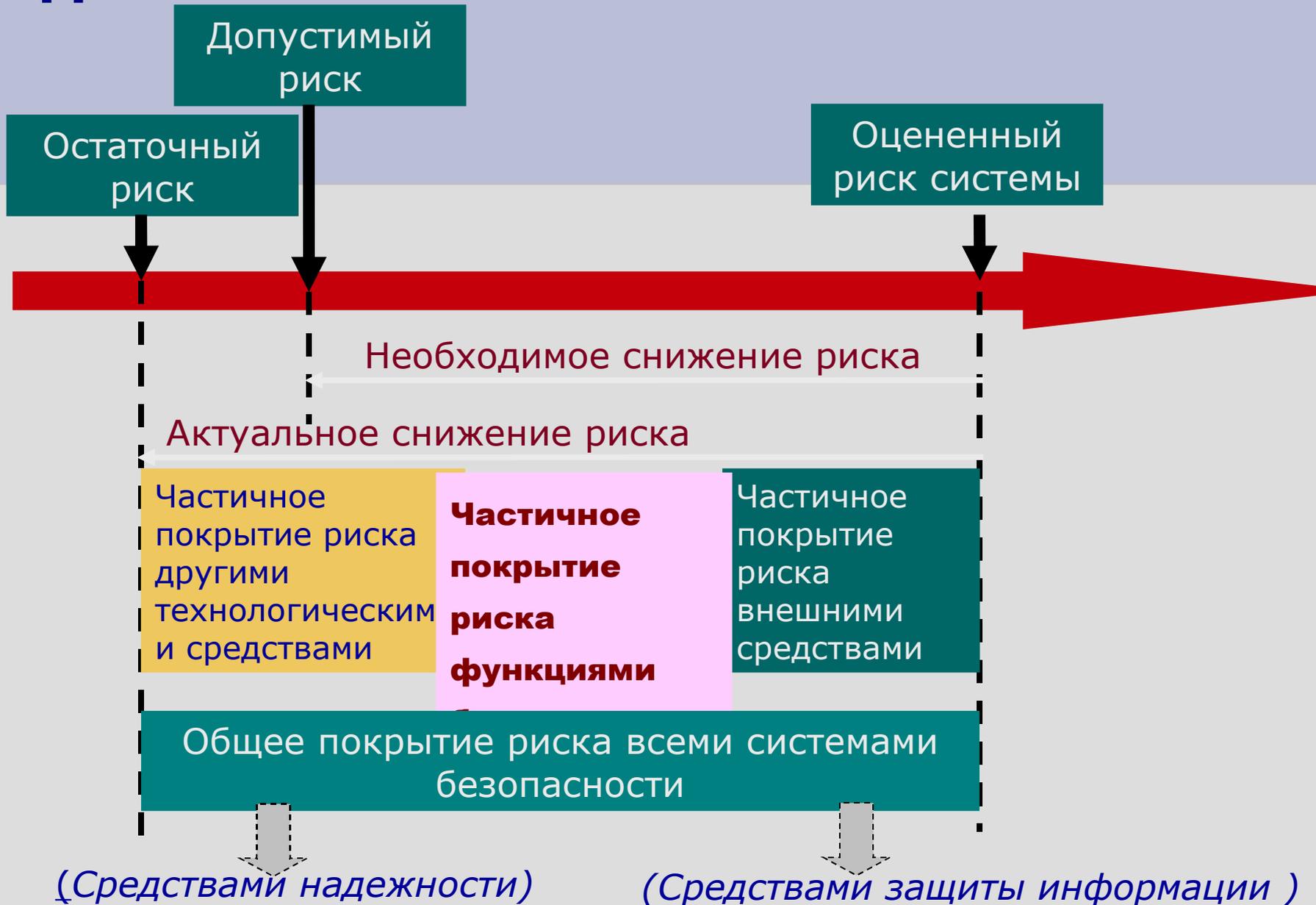
# *As Low As Reasonably Practicable (ALARP – принцип)*

Используется в Великобритании, России и ряде других стран и формулируется следующим образом:  
*«Такой низкий уровень риска, как это в разумной мере практически возможно».*

## **ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМ**



# ДОПУСТИМЫЙ И ОСТАТОЧНЫЙ РИСКИ



# **ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

**Анализ риска;**

**Установление заданий по уровням полноты безопасности;**

**Оценка допустимого риска - принцип допущения худшего случая, при котором система даже при маловероятном сочетании поражающих угроз должна исключать появление потенциально опасной ситуации;**

■ **Обоснование архитектуры системы управления, при которой обеспечивается гарантированное обнаружение и устранение(блокирование) одиночных (двойных) опасных отказов;**

# ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

**Реализация «V – модели» при разработке программного обеспечения**

**Обеспечение высокого уровня компетентности разработчиков и оценщиков и обеспечение качественного изготовления системы и ее эксплуатации;**

**Доказательство безопасности ;**

**Оценка соответствия;**

**Реализация жизненного цикла безопасности.**

# УРОВНИ ПОЛНОТЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Уровень полноты безопасности	Интенсивность опасных отказов в час
4	$\geq 10^{-9}$ до $< 10^{-8}$
3	$\geq 10^{-8}$ до $< 10^{-7}$
2	$\geq 10^{-7}$ до $< 10^{-6}$
1	$\geq 10^{-6}$ до $< 10^{-5}$

# ИНСТРУМЕНТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫСОКОГО УРОВНЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ И КАЧЕСТВА ИЗГОТОВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ И ЕЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

**ШЕСТЬ СИГМ** – методика уменьшения случайных отклонений

**8D** – методика решения проблемы по устранению дефектов за 8 шагов

**APQP** – методика унификации планирования качества у поставщиков и потребителя

**БАРЬЕР** – методика прогнозирования дефектов или результатов отклонений от технологического процесса

**ОДОБРЕНИЕ ПОСТАВЩИКОВ** – методика выработки рейтингов поставщиков

**РИСК – МЕНЕДЖМЕНТ** – процесс управления рисками деятельности предприятия

**FMEA** – метод анализа видов и последствий отказов устройств

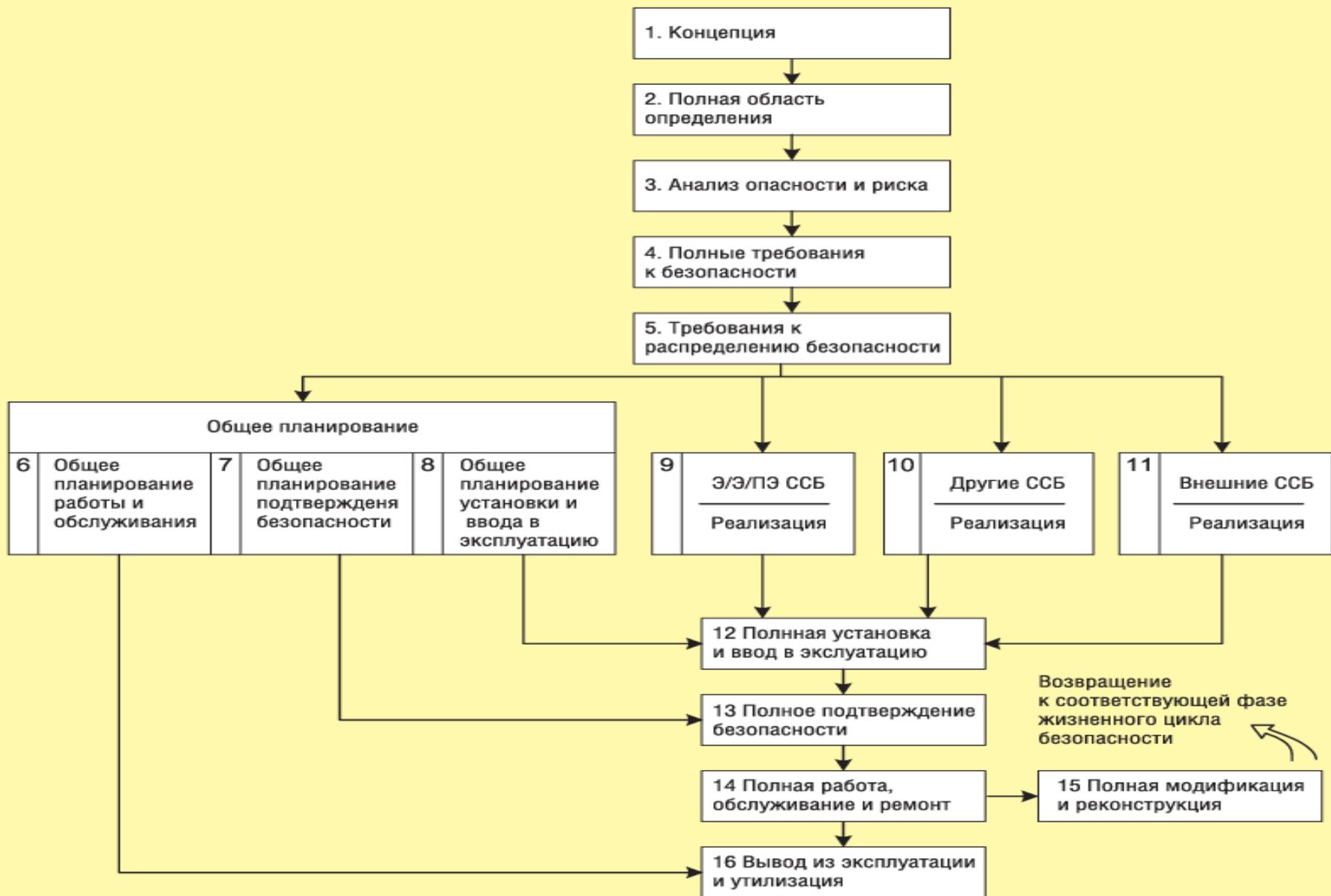
**RCM** – метод планирования профилактического обслуживания

**SPC** – статистический контроль процесса выполнения операций

**QFD** – экспертный метод для задания требований к производству по фактическим показателям качества

**БЕНЧМАРКИНГ** – процесс сопоставления результатов работы с деятельностью промышленных лидеров

# ПОЛНЫЙ ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ БЕЗОПАСНОСТИ



# **ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

- CENELEC EN 50126: Railway Applications - The Specification and Demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS). 1998. Применения на железнодорожном транспорте - Спецификация и демонстрация надежности, доступности,**
- CENELEC EN 50126-2: Railway Applications: Dependability for Guided Transport Systems. Part 2: Safety. 1999. Применения на железнодорожном транспорте - Согласованность для управляющих транспортных систем - часть 2. Безопасность.**
- CENELEC EN 50128: Railway Applications – Communications, signaling and processing systems - Software for Railway Control and Protection Systems. 2000. Применения на железнодорожном транспорте - Программное обеспечение для систем управления и обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте.**
- CENELEC EN 50129: Railway Applications - Safety-related Electronic Systems for Signaling. 2000. Применения на железнодорожном транспорте - Электронные системы железнодорожного управления и защиты, связанные с безопасностью.**

# **ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**МЭК ГОСТ Р 61508: 1-7. Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety – related systems. 1998 – 2000.**

**Функциональная безопасность электрических /электронных/ программируемых электронных систем безопасности.**

**IEC 62061(2005) Безопасность машин и механизмов.**

**Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем контроля, связанных с безопасностью**

**IEC 62278 (2002) Railway applications. Specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS) Железные дороги. Технические условия и демонстрация надежности, эксплуатационной готовности, ремонтпригодности и безопасности.**

**IEC 62279 (2002) Railway Applications: Dependability for Guided Transport Systems. Part 2: Safety. Применения на железнодорожном транспорте - Согласованность для управляющих транспортных систем - часть 2. Безопасность.**

# ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

- **IEC 62280-1: Railway applications - Communication, signaling and processing systems - Part 1: Safety related communication in closed transmission systems**  
**Железнодорожные приложения - Системы связи, сигнализации и обработки данных - Часть 1: Безопасная связь в закрытых системах передачи (данных)**
- **IEC 62280-2: Railway applications - Communication, signaling and processing systems - Part 2: Safety related communication in open transmission systems**  
**Железнодорожные приложения - Системы связи, сигнализации и обработки данных - Часть 2: Безопасная связь в открытых системах передачи**

# ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

- **IEC 60050-821(1998)** Международный электротехнический словарь. Часть 821. Сигнальные приборы и приборы, обеспечивающие безопасность движения на железных дорогах
- **IEC 60073(2002)** Основополагающие принципы и принципы безопасности для интерфейса человек-машина, маркировка и идентификация. Принципы кодирования для индикаторов и пускателей
- **IEC 60445(1999)** Интерфейс человек-машина, маркировка, идентификация. Основные принципы и принципы безопасности. Идентификация выводов для оборудования и концов проводов определенного назначения и общие правила для буквенно-цифровой системы обозначения

# ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

- **IEC 60447(2004) Интерфейс человек-машина. Основные принципы безопасности, маркировка и идентификация. Принципы включения**
- **IEC 60950-1(2005) Оборудование информационных технологий. Безопасность. Часть 1. Общие требования**
- **IEC 60950-1(2005)/Cor.1(2006) Оборудование информационных технологий. Безопасность. Часть 1. Общие требования. Поправка 1**
- **IEC 60950-21(2002) Оборудование информационных технологий. Безопасность. Часть 21. Дистанционная подача нагрузки**
- **IEC 60950-21(2002)/Cor.1(2003) Оборудование информационных технологий. Безопасность. Часть 21. Дистанционная подача нагрузки. Поправка 1**

# **ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

- **IEC 60950-22(2005) Оборудование информационных технологий. Безопасность. Часть 22. Наружное оборудование**
- **IEC 60950-23(2005) Оборудование информационных технологий. Безопасность. Часть 23. Оборудование для хранения данных большого формата**
- **IEC 62061(2005) Безопасность машин и механизмов. Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем контроля, связанных с безопасностью**

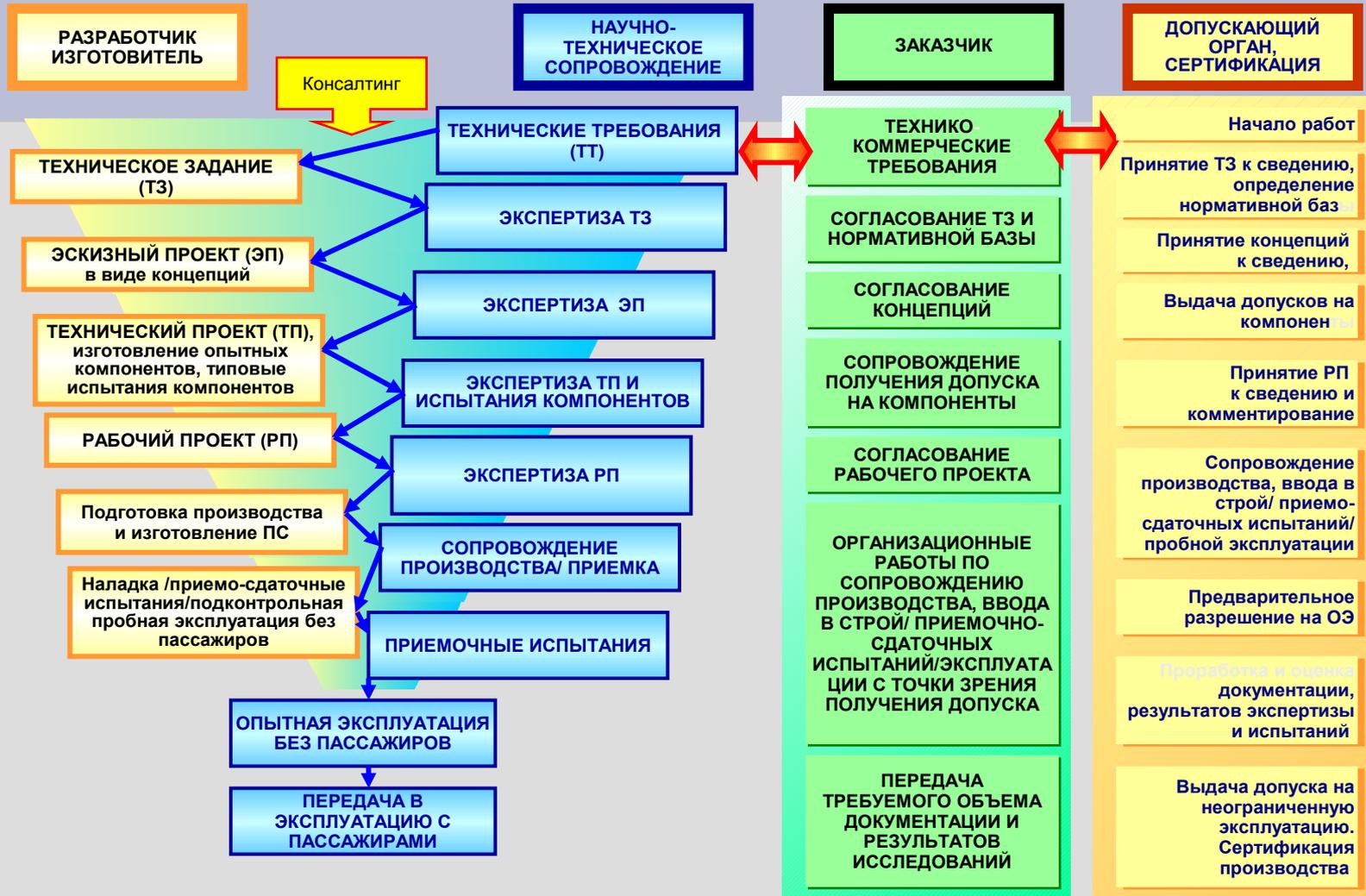
# ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

- **IEC 62061(2005)/Cor.1(2005) Безопасность машин и механизмов. Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем контроля, связанных с безопасностью. Поправка 1**
- **IEC 62425(2007) Железные дороги. Системы связи, сигнализации и обработки данных. Безопасность электронных систем сигнализации**
- **IEC Guide 104(1997) Подготовка публикаций по безопасности и использование основополагающих и групповых публикаций по безопасности**
- **EN/PAS 62267(2005) Железные дороги. Требования к безопасности автоматизированного городского управляемого транспорта**

# ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

- **ISO/IEC Guide 51:1990** Руководство по включению вопросов безопасности в стандарты
- **ISO/IEC Guide 51:1999** Аспекты безопасности. Руководящие указания по включению их в стандарты
- **ISO/IEC TR 13594:1995** Информационные технологии. Безопасность нижних уровней
- **ISO/IEC TR 19791:2006** Информационные технологии. Методы безопасности. Оценка безопасности операционных систем

# СХЕМА ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЕКТА И ПОЛУЧЕНИЯ ДОПУСКА НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ В СООТВЕТСТВИИ С EN 50126 и IEC 62278

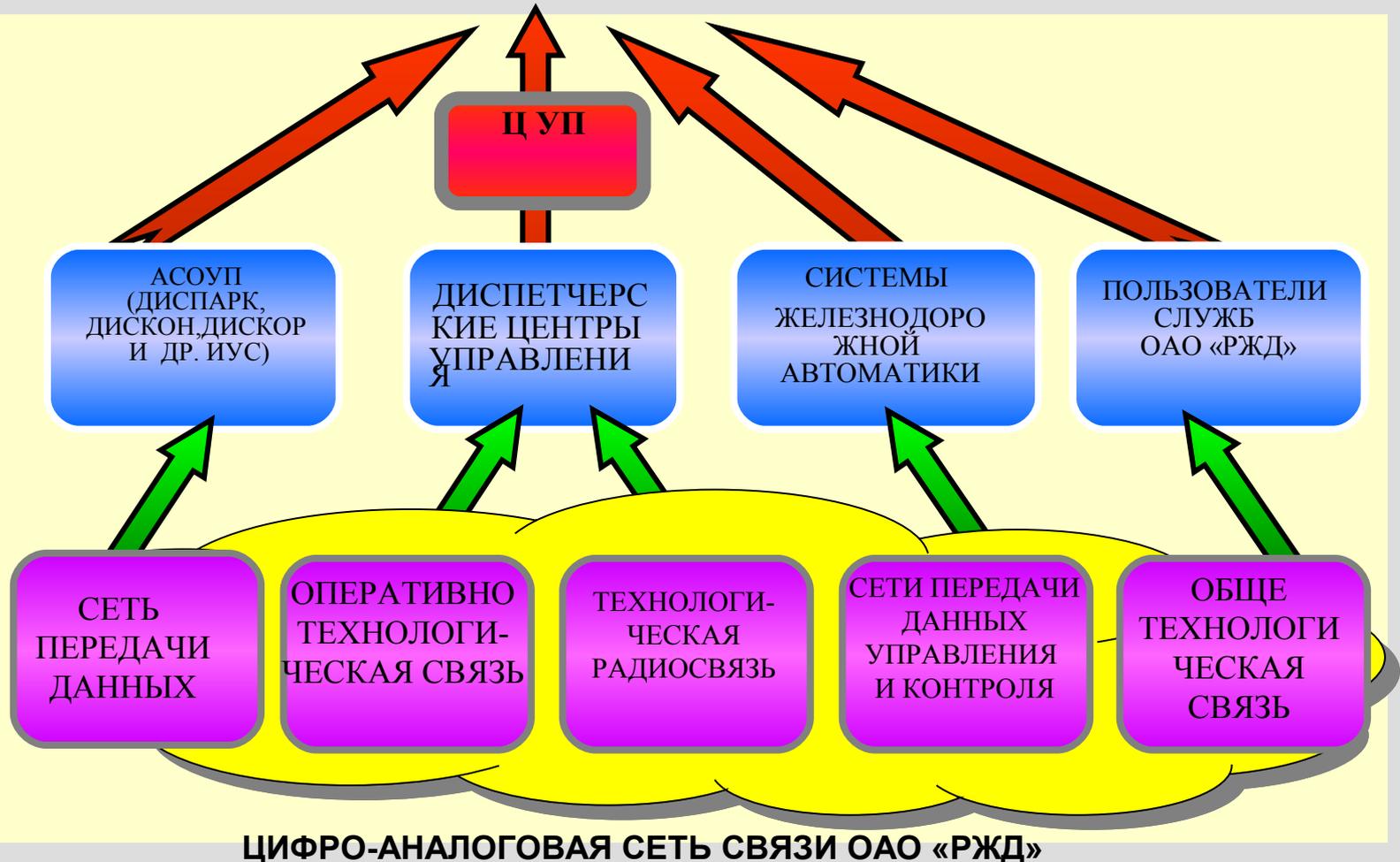


# АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ОАО «РЖД»

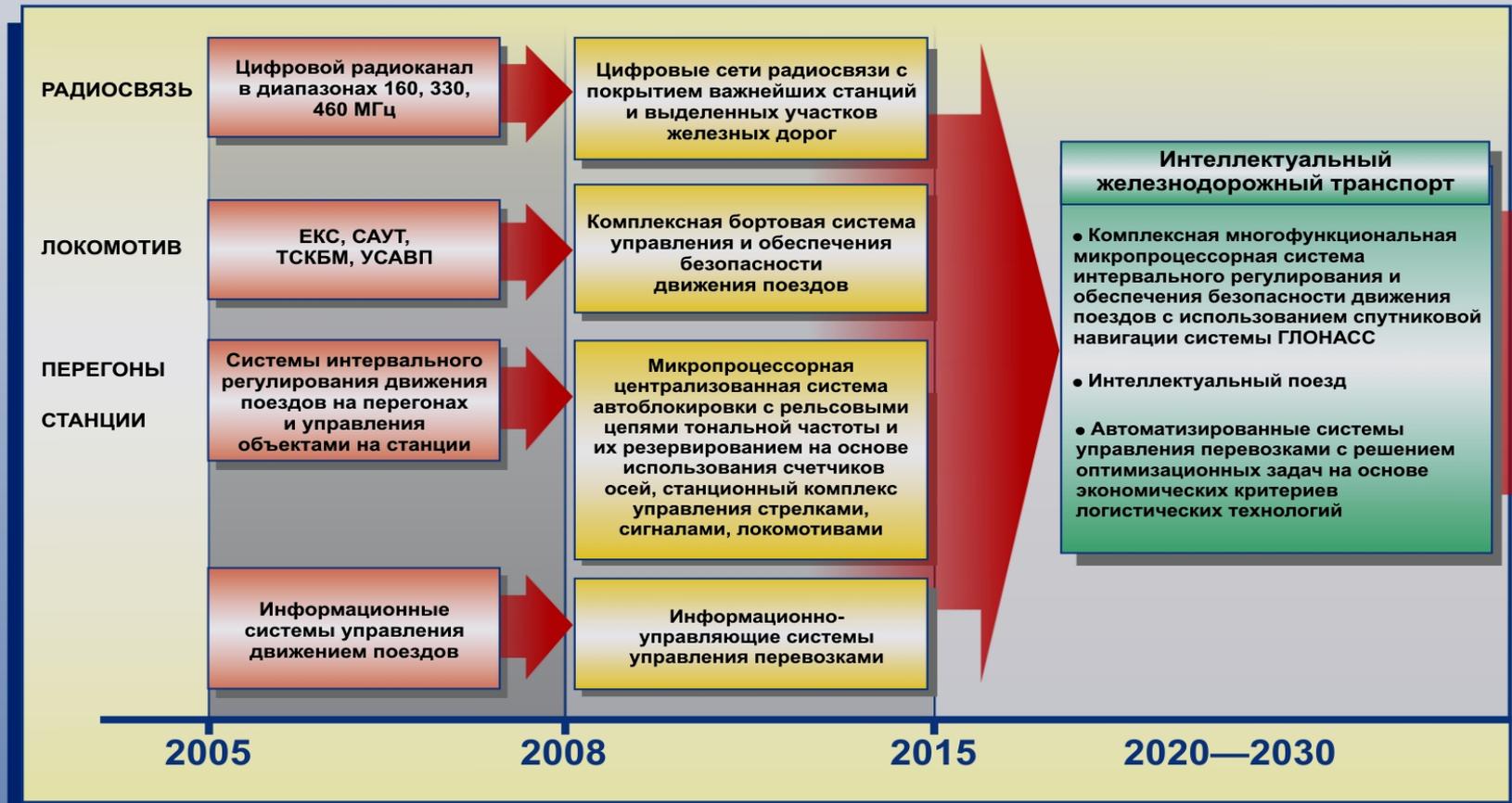


# ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ ОАО «РЖД»

**УПРАВЛЕНИЕ И  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА**



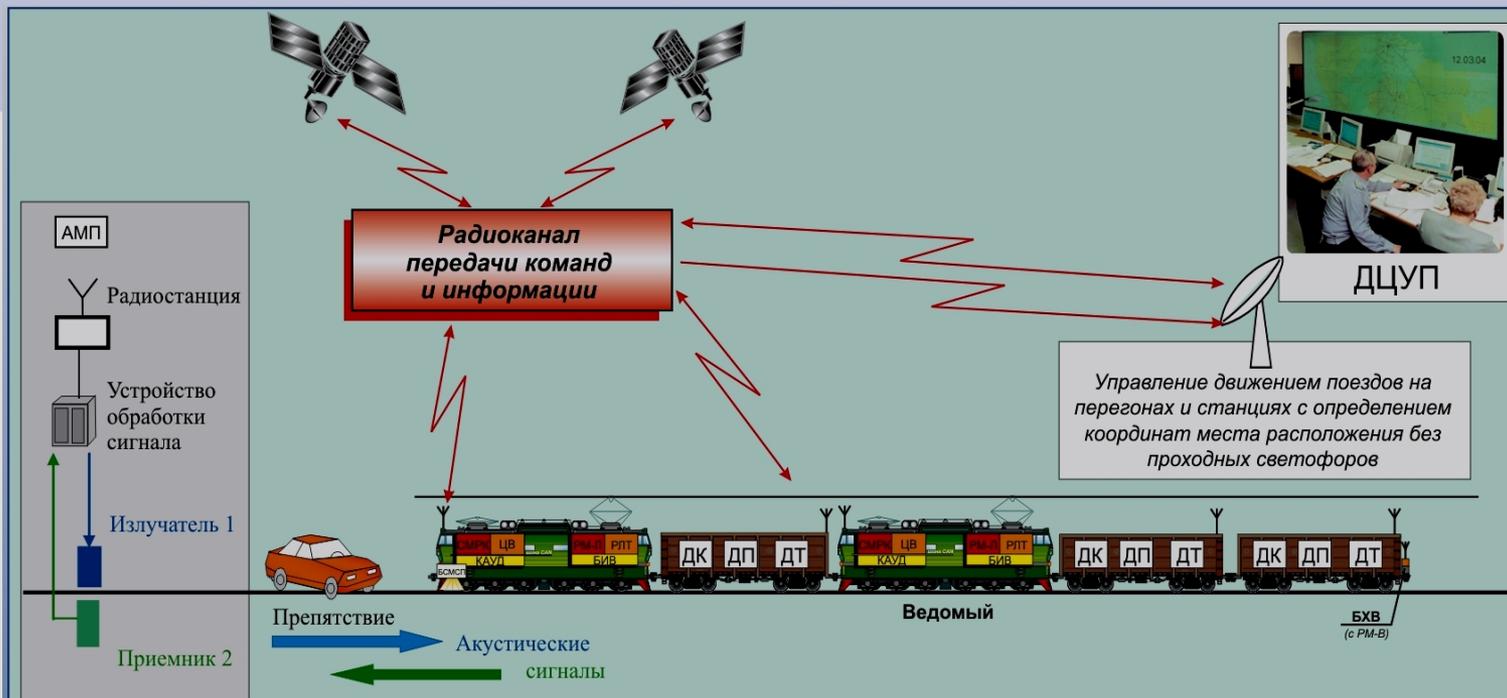
# ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ



# ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ТРАНСПОРТА



# ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ГРУЗОВОЙ ПОЕЗД



## Условные обозначения

*БСМСП — бортовая локомотивная система мониторинга состояния пути и напольных устройств*

*КАУД — измерительные и исполнительные блоки регистрация параметров работы всех технических средств и действий машиниста на локомотиве с передачей информации в центр*

*ДК — система диагностики колес с точным измерением параметров дефектов и износа*

*ДП — система акустической диагностики и теплового контроля подшипников*

*ДТ — система диагностики тележек с измерением параметров дефектов геометрии и параметров движения*

*АМП — система акустического мониторинга свободности пути*

# ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ СПУТНИКОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

**Навигация, управление и обеспечение безопасности движения**



**Определение координат и скорости поезда**

Контроль местоположения и скорости по карте

Навигационное сопровождение в центрах управления перевозками

Использование данных в бортовых системах управления (КЛУБ-У)

Позиционирование подвижного состава и маневровые работы

Пространственная поддержка автоматизированных систем ОАО «РЖД»

**Строительство железных дорог**



**Выбор, проектирование трассы и перенос ее в натуру**

**Разбивка осей зданий и сооружений**

**Исполнительная съемка и создание отчетной документации**

**Модернизация и ремонт действующих железных дорог**



**Замена, восстановление и исправление рельсового пути**

**Усиление земляного полотна и балластные работы**

**Периодическая инвентаризация инфраструктуры элементов дороги**

**Путевое хозяйство и эксплуатация железных дорог**



**Мониторинг магистрали:**

- геометрия пути, почвы и подстилающие поверхности  
- земляное полотно, балласт, дренажные системы, мосты, тоннели, платформы, контактная сеть

**Управление имуществом и окружающая среда**



**Инвентаризация земли и кадастр недвижимости**

Реестр имущества и управление активами

Создание и ведение геоинформационных систем

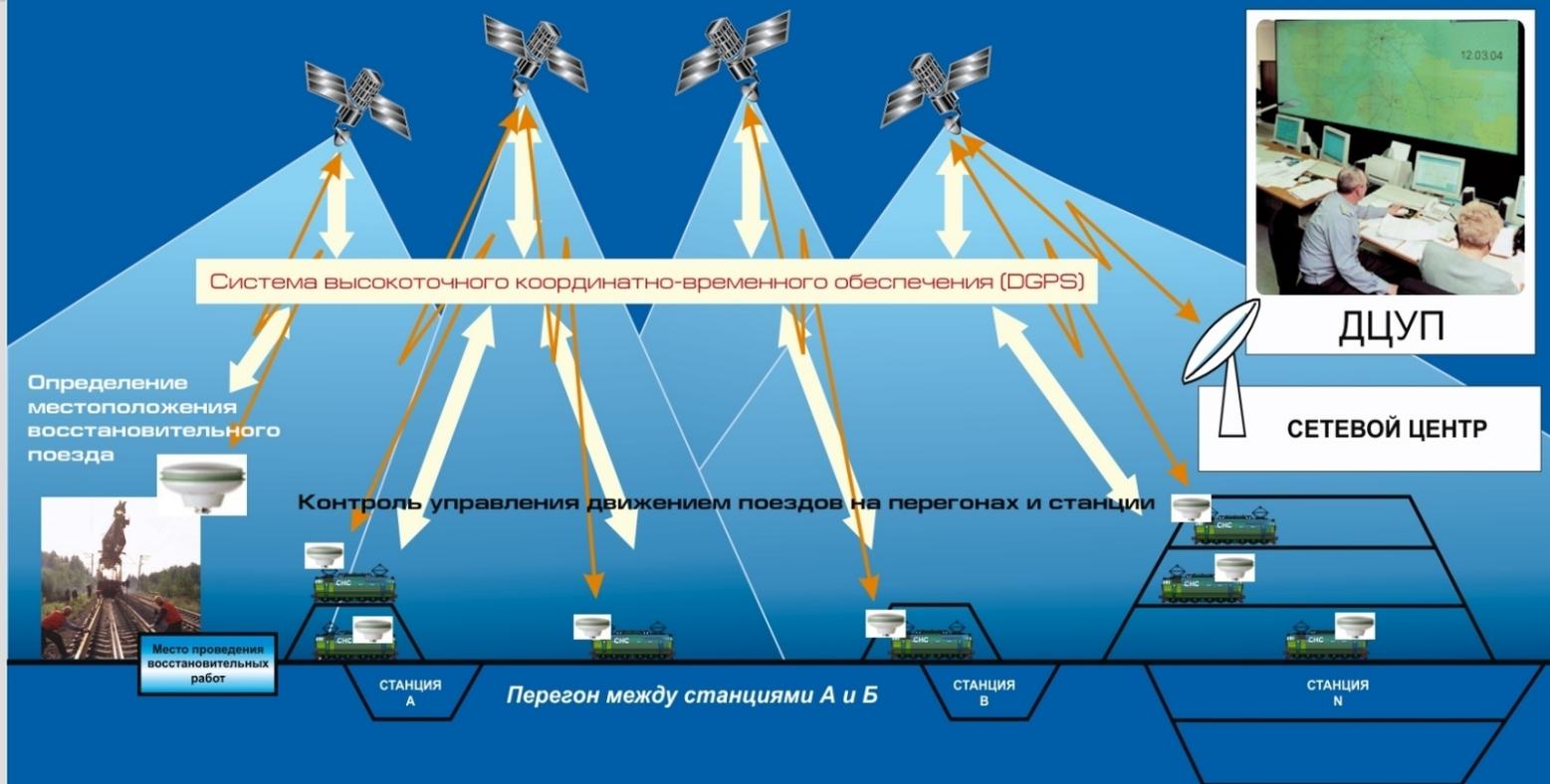
Взаимоотношение и обмен информацией со смежными землепользователями

Экология и окружающая среда

# СПУТНИКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ

## СПУТНИКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ

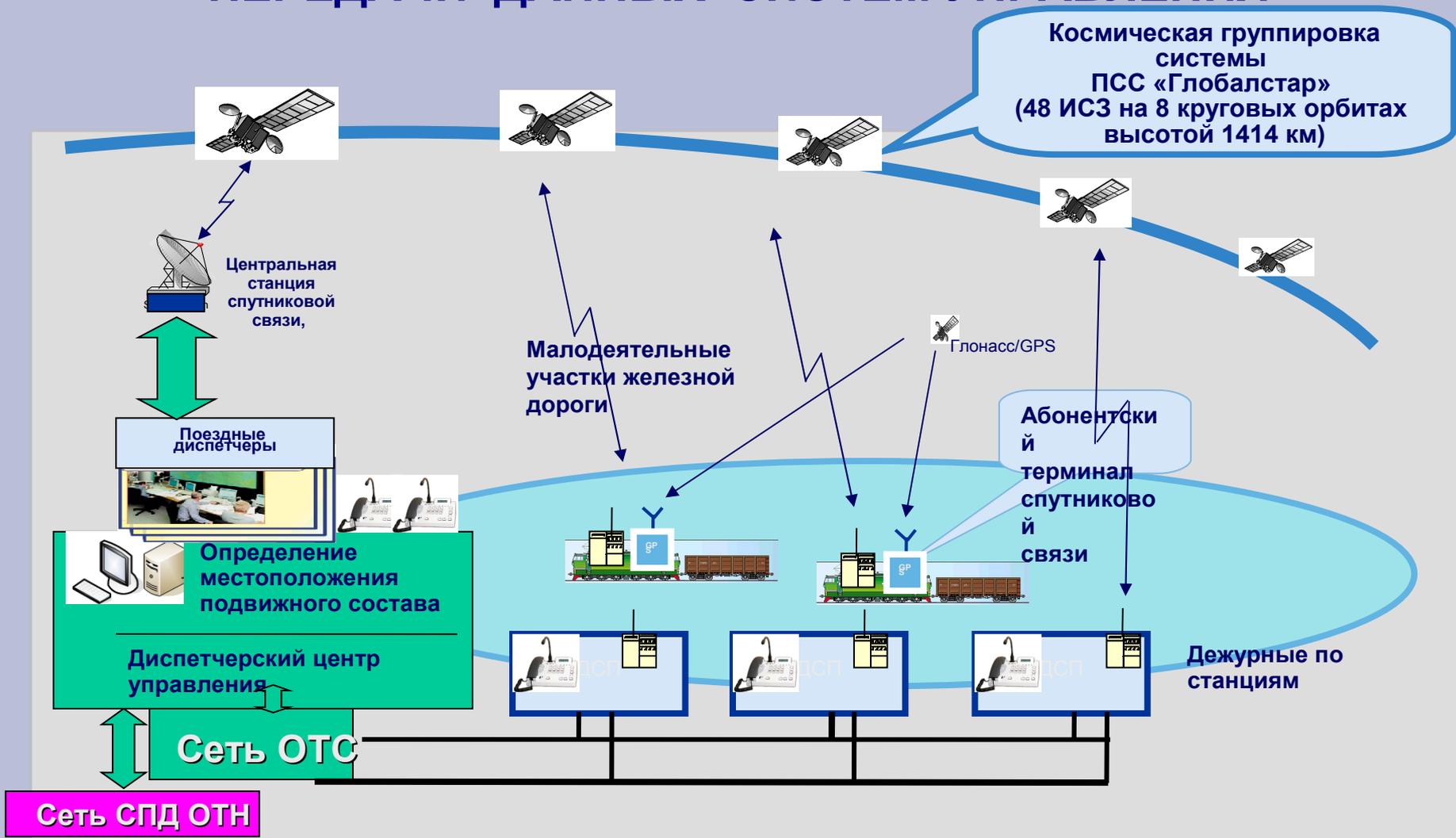
Глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС) (ГЛОНАСС, GPS)



### ФУНКЦИИ:

- Контроль координат местоположения поездов на перегонах и станциях
- Управление движением поездов по радиоканалу
- Определение местоположения восстановительных поездов и путевых бригад
- Передача информации о дислокации поездов на станции по спутниковому каналу связи (резервному)

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПУТНИКОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПОЕЗДНОЙ РАДИОСВЯЗИ И КАНАЛОВ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

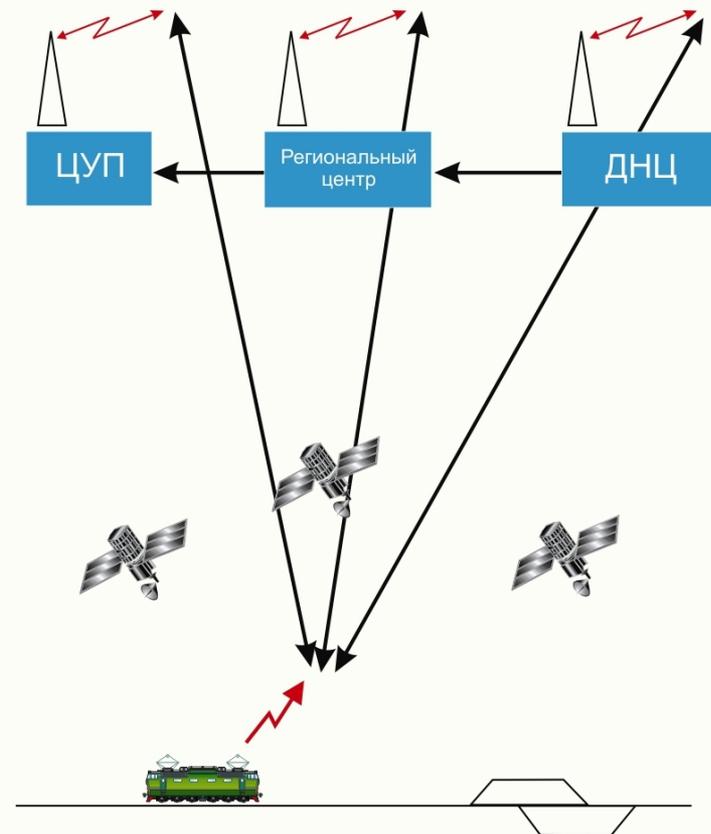


# ДИСПЕТЧЕРСКИЙ КОНТРОЛЬ

**БЫЛО**



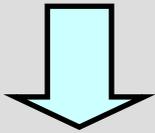
**СТАЛО**



# ПОВЫШЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ПРОДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОПОТОКА ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ СПУТНИКОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОТЫ Ж.Д. УЧАСТКА



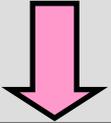
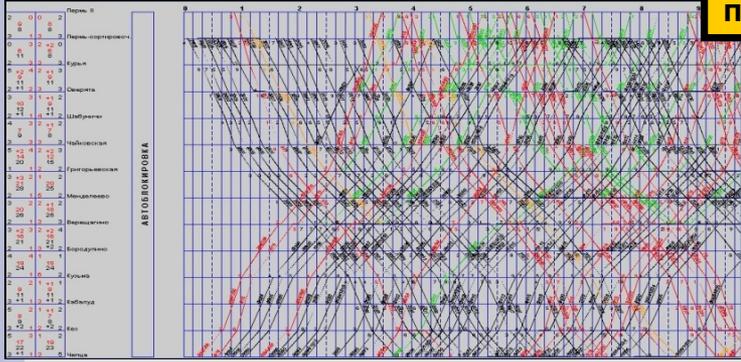
**Данные о фактическом месторасположении поездов на участке**



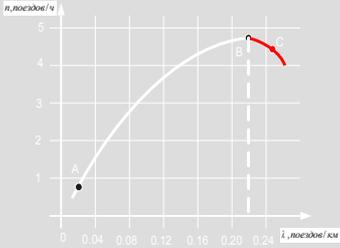
**Система моделирования работы ж.д. участка**



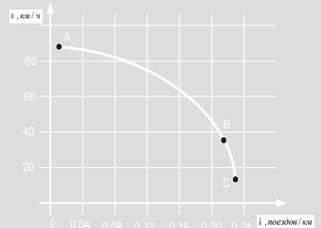
**Вариантный график движения поездов по участку**



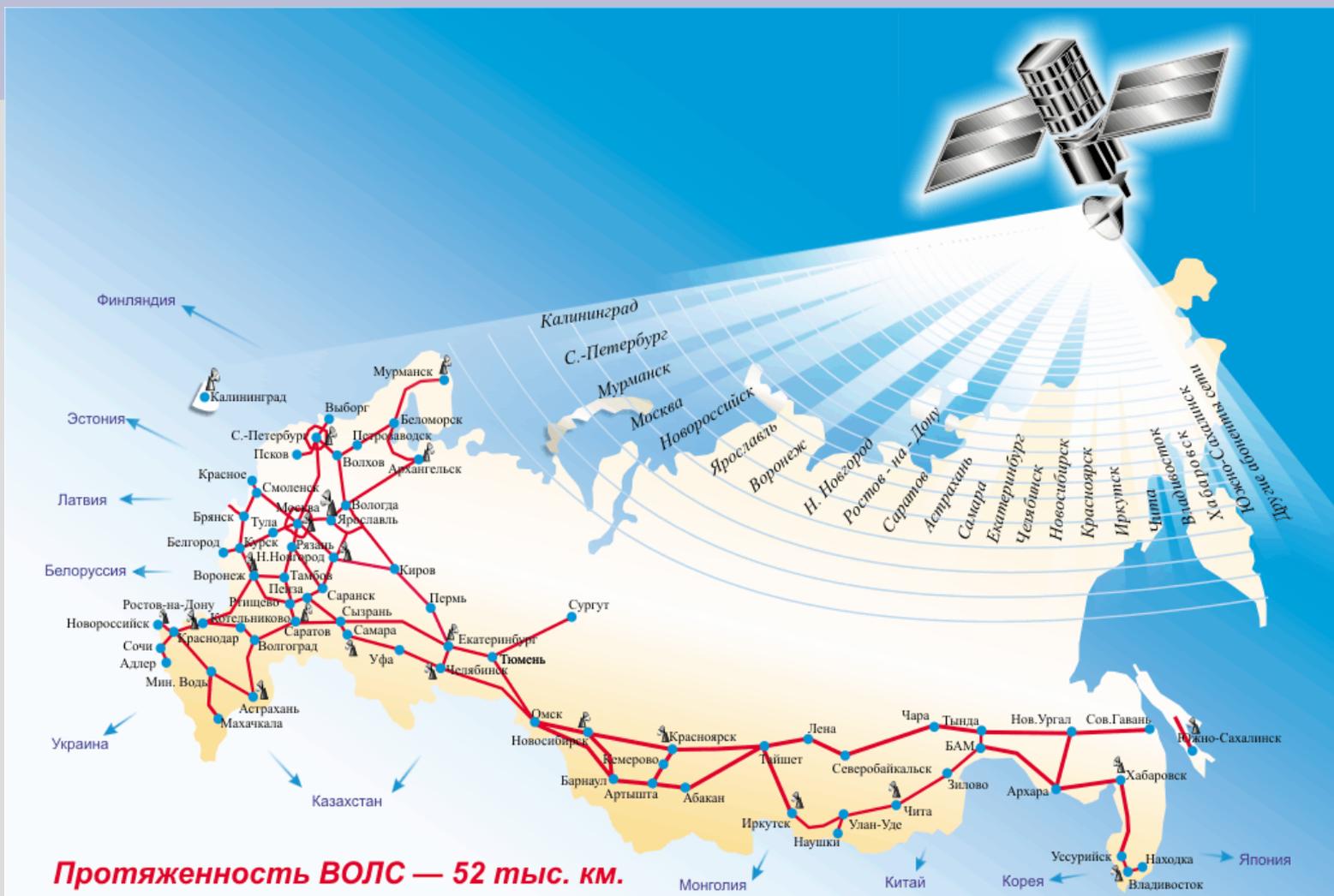
**Повышение интенсивности продвижения поездопотока**



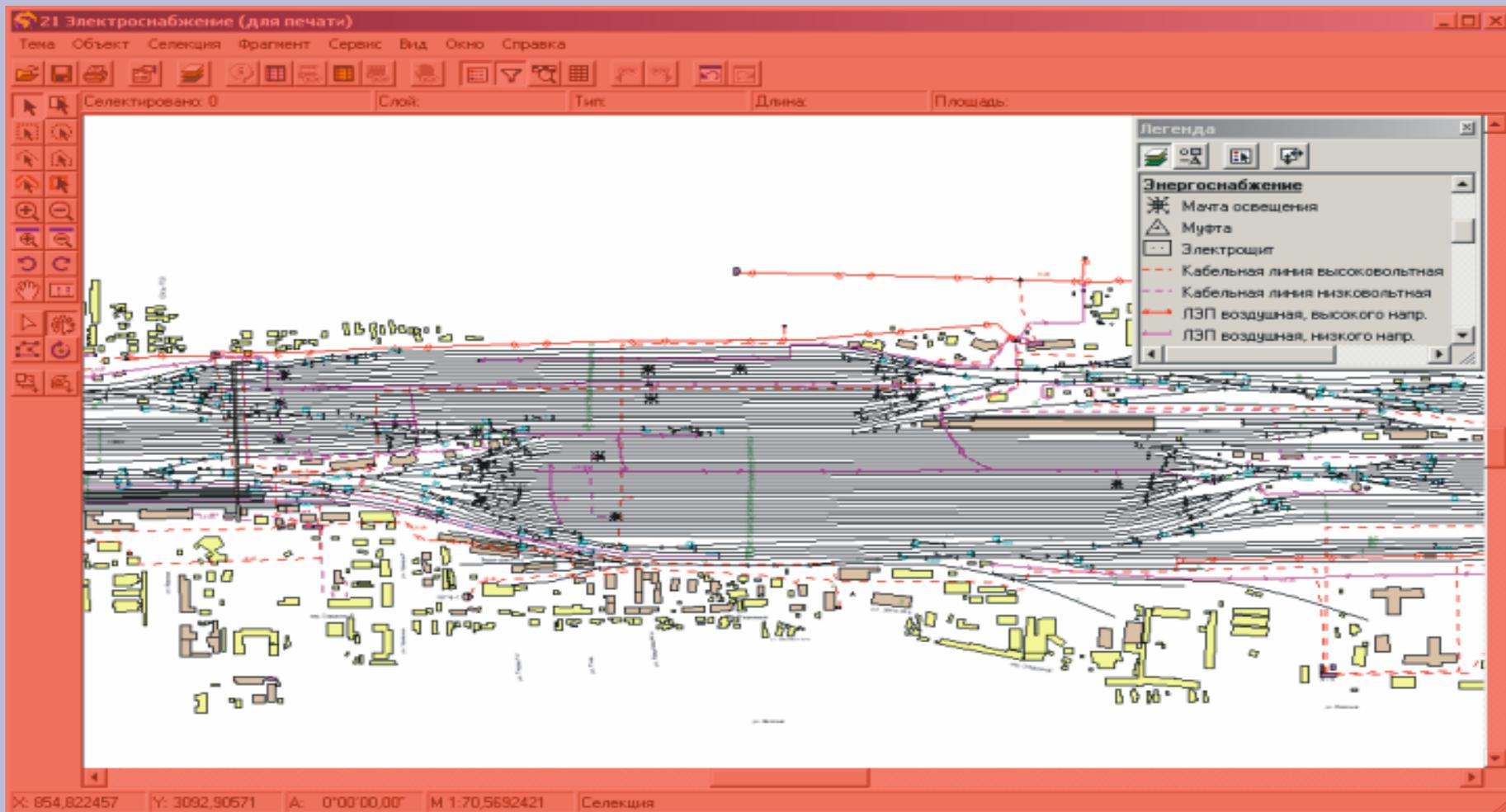
**Повышение плотности поездопотока за счет интервального регулирования движения поездов на участке**



# КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ И СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ



# ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПЛАНОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ



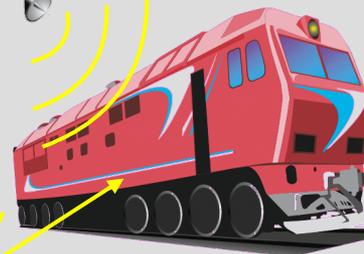
# КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ ГНСС И ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Система высокоточного координатно-временного обеспечения (DGPS)

Глобальные навигационные системы (ГЛОНАСС, GPS)



Геоинформационная система интеграции и представления данных мониторинговых измерений



Точное знание геометрии пути является критическим фактором обеспечения безопасности движения поездов на железных дорогах

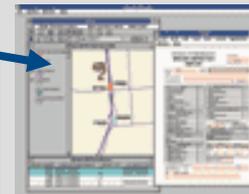
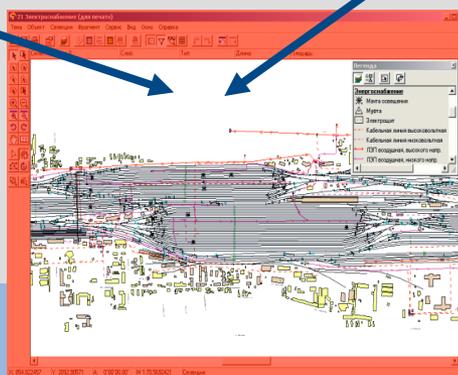
Инерциальная система измерения геометрии пути

Сенсоры на мобильных платформах

Стационарные сенсоры в полосе отвода

POSTG

МЭА  
POSTG  
3D



Полученные данные измерений позволяют количественно оценивать степень ухудшения состояния пути, оптимизировать графики текущего содержания и ремонта, устанавливать максимально допустимую скорость движения поездов на конкретных участках

# ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ФУНКЦИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

№ П/ П	ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА	ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ	ФУНКЦИИ
1.	Счетчики осей	Контроль свободности пути сравнением количества осей поезда на входе и выходе участка.	Резервирование рельсовых цепей. Контроль прибытия поезда на участках с полуавтоматической блокировкой.
2.	Спутниковая навигация	Определение нахождения объекта по приему сигналов от спутников (GPS и ГЛОНАСС).	Определения местоположения поезда без рельсовых цепей и счетчика пройденного пути. Полное отсутствие механических элементов.
3.	Цифровой радиоканал (точечный канал связи)	Передача большого объема информации с высокой защищенностью.	Дублирование каналов локомотивной сигнализации на перегонах и станциях. Передача команд от ДНЦ на локомотив.
4.	Электронная карта участка	Хранение и выборка всего участка движения из локомотивного устройства памяти.	Контроль допустимой скорости в зависимости от длин, постоянных ограничений скорости.
5.	Маневровая локомотивная сигнализация	Формирования и передача на локомотивы всех маршрутов движения по станции с учетом длин и ограничений скорости	Исключение проезда запрещающих сигналов (путевых и маневровых). Контроль соблюдения требований ТРА.
6.	Электронная регистрация	Запись действий технических средств и работы персонала для последующей автоматической расшифровки.	Анализ соблюдения норм безопасности. Обучение персонала.
7.	Централизованная система управления маршрутами	Объединение функций ДЦ и ЭЦ. Расширение объема контролируемой информации на станциях.	Повышение достоверности контроля занятости участков пути. Изменение режима работы станции из центра. Дистанционный мониторинг технических средств.
8.	Логический контроль работы технических средств. Регламент действий в нестандартных ситуациях.	Программный контроль соблюдения условий безопасности.	Исключение ошибок персонала и несанкционированных действий.



# 1-ЫЙ ЭТАП СОЗДАНИЯ СИТУАЦИОННОГО ЦЕНТРА

☹ **МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА БАЗЕ АСУ ХОЗЯЙСТВ**

☹ **РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ МОНИТОРИНГА ИНФРАСТРУКТУРЫ И ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА ОСНОВЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

☹ **СОЗДАНИЕ ЕДИНОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОНИТОРИНГА**

☹ **ОБУЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛА СИТУАЦИОННОГО ЦЕНТРА**

☹ **РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ НА ДОРАБОТКУ ПОДСИСТЕМ СИТУАЦИОННОГО ЦЕНТРА**

**РЕЗУЛЬТАТ – ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОБЛЕМНЫХ ЗОН, ТРЕБУЮЩИХ ПРИНЯТИЯ НЕОЛОЖНЫХ МЕР**

# 2-ОЙ ЭТАП СОЗДАНИЯ СИТУАЦИОННОГО ЦЕНТРА

- ⊖ ОЦЕНКА ВЕЛИЧИН РИСКОВ, СВЯЗАННЫХ С НАРУШЕНИЯМИ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ
- ⊖ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ СИТУАЦИИ
- ⊖ ДОРАБОТКА АСУ ХОЗЯЙСТВ ДО ТРЕБУЕМОГО УРОВНЯ
- ⊖ СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СИТУАЦИОННОГО ЦЕНТРА
- ⊖ РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ВЫРАБОТКИ ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫХ МЕР НА ОСНОВЕ ДАННЫХ МОНИТОРИНГА

**РЕЗУЛЬТАТ – ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НАРУШЕНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА РАННЕЙ СТАДИИ**

# СТРУКТУРА СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ СИТУАЦИОННОГО ЦЕНТРА



# ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГАРМОНИЗИРОВАННЫХ СТАНДАРТОВ



Глобальные навигационные системы (ГЛОНАСС, GPS)

Российские системы безопасности и регулирования движения поездов



Европейская система управления движением поездов ERTMS



Система  
ITARUS-ATC

Совместное решение ОАО «РЖД» и  
FINMECCANICA

# **СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

**И. Шубинский , ОАО «НИИАС» (ОИБСС) ,  
Нижегородская 27, г.Москва, 109029, Россия  
тел.774 – 3429; факс 755 – 5861; e – mail: [i.shubinsky@vnias.ru](mailto:i.shubinsky@vnias.ru)**