



**СТРАТЕГИЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
холдинга «Российские железные дороги»
на период до 2020 года и перспективу
до 2025 года
«Белая книга»**

2015

ОДОБРЕНО

Президент Российской академии
наук

_____ В.Е.Фортов

« ____ » _____ 2015 г.

ОДОБРЕНО

Научно-техническим советом
ОАО «РЖД»

« ____ » _____ 2015 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	5
2. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОАО «РЖД» ЗА ПЕРИОД 2011-2015 гг. .	8
2.1. Разработки ОАО «РЖД» совместно с российской промышленностью, внедренные в 2011 – 2015 гг. и имеющие мировой приоритет	9
2.2. Технические средства и технологии, внедренные ОАО «РЖД» в 2011– 2014 гг., соответствующие уровню мирового развития железнодорожного транспорта	12
3. АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В ВЕДУЩИХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СИСТЕМАХ МИРА.....	17
3.1. Белая книга Европейской Комиссии	17
3.2. Совместное предприятие Shift2Rail	19
3.3. Стратегический план Федеральной железнодорожной Администрации США.....	21
4. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ СТРАТЕГИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ХОЛДИНГА «РЖД» НА ПЕРИОД ДО 2020 ГОДА И ПЕРСПЕКТИВУ ДО 2025 ГОДА	23
5. НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ ХОЛДИНГА «РЖД»	29
5.1. Развитие транспортно-логистических систем в едином транспортном пространстве на основе клиентоориентированности.....	45
5.2. Повышение уровня безопасности производственных процессов и эксплуатационной готовности	46
5.3. Разработка и внедрение интеллектуальных систем управления перевозочным процессом на основе безопасных АСУ ТП за счет интегрированной оценки функциональной, информационной и других аспектов безопасности на всех этапах жизненного цикла систем	48
5.4. Разработка и внедрение технических средств и технологий организации высокоскоростного и скоростного пассажирского, тяжеловесного движения в грузовом сообщении при обеспечении оптимального взаимодействия подвижного состава и элементов инфраструктуры	49

5.5. Развитие и обслуживание инфраструктуры и подвижного состава на основе внедрения высокопроизводительных машин и оборудования, инновационных систем диагностики и мониторинга, комплексной системы пространственных данных инфраструктуры железнодорожного транспорта и геоинформационных технологий, направленных на повышение производительности труда и снижение издержек	50
5.6. Внедрение инновационных материалов, конструкций, технических систем	51
5.7. Разработка нормативной базы в области стандартизации и технического регулирования для стимулирования импортозамещения и закупки инновационной высокотехнологичной техники и технологий	52
5.8. Повышение энергетической эффективности основной деятельности и снижение энергоёмкости перевозочного процесса	53
5.9. Научно-техническое обеспечение природоохранной деятельности	54
5.10. Развитие и внедрение железнодорожной электросвязи на базе инновационных телекоммуникационных решений и оборудования	54
5.11. Организация практического применения фундаментальных и прикладных исследований в целях разработки инновационных услуг, технологий и технических средств	55
5.12. Развитие системы управления качеством	55
6. МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ ХОЛДИНГА «РЖД»	56
ПРИЛОЖЕНИЕ	64

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Холдинг «РЖД» является крупнейшим системообразующим элементом российской экономики, важнейшим звеном ее транспортной системы, обеспечивающим более 44% грузооборота и свыше 30% пассажирооборота всей транспортной системы страны, формирующим 1,7% ВВП России, 1,5% налоговых поступлений в бюджетную систему страны, до 4% от общего объема капитальных вложений в России.

ОАО «РЖД» входит в ТОП-5 крупнейших компаний России, занимает лидирующие позиции в мире наряду с магистралями Китая и США, в том числе по объемам перевозок.

Российские железные дороги занимают III место в мире по протяженности железнодорожной инфраструктуры и II место по протяженности электрифицированных линий и грузообороту, I место в Европе по протяженности железнодорожной инфраструктуры, электрифицированных линий и грузообороту, а также являются частью интегрированной железнодорожной сети с колеей 1520 мм.

ОАО «РЖД» входит в 10 крупнейших в мире и является одной из трех крупнейших в Европе транспортных компаний по пассажирообороту и относится к наиболее эффективным железнодорожным компаниям по основным показателям эффективности: удельной энергоемкости перевозок, интенсивности использования инфраструктуры, производительности локомотива, себестоимости перевозок и выбросам CO₂.

В холдинге работает более 1,6% человек, занятых в экономике страны, еще около 1% занятости в стране обеспечивается за счет его регулярных заказов и инвестиций. Деятельность холдинга «РЖД» на всех этапах структурного реформирования и развития строится на принципах социальной ответственности и партнерства. Лидерство компании на внутреннем рынке транспортных услуг и высокая конкурентоспособность на глобальном уровне во многом обеспечиваются продуманной, результативной и эффективной стратегией научно-технического и инновационного развития компании.

В соответствии с государственными документами по стратегическому развитию железнодорожного транспорта, в том числе Федеральным законом «О стратегическом планировании в Российской Федерации» и Транспортной стратегией Российской Федерации на период до 2030 года, определяющими технические и производственные параметры развития железнодорожного транспорта при переходе к инновационному и социально ориентированному типу развития экономики, перед транспортным комплексом страны поставлены масштабные цели:

- формирование единого транспортного пространства России на базе сбалансированного опережающего развития эффективной транспортной инфраструктуры;
- обеспечение доступности и качества транспортно-логистических услуг в области грузовых перевозок на уровне потребностей развития экономики страны;
- обеспечение доступности и качества транспортных услуг для населения в соответствии с социальными стандартами;
- интеграция в мировое транспортное пространство, реализация транзитного потенциала страны;
- повышение уровня безопасности транспортной системы;
- снижение негативного воздействия транспортной системы на окружающую среду.

Для достижения поставленных целей, в соответствии со Стратегией развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года и Долгосрочной программой развития ОАО «РЖД» и его дочерних и зависимых обществ до 2020 года железнодорожному комплексу необходимо решить следующие стратегические задачи:

- увеличить на 40-60% объем перевозок грузов и на 20-40% перевозки пассажиров;
- ликвидировать «узкие места» на всех основных направлениях перевозок;
- обеспечить формирование развернутой сети скоростных (6,9 тыс. км) и высокоскоростных перевозок (4,3 тыс. км) на полигоне в соответствии с инновационным сценарием развития;
- существенно повысить качество грузовых и пассажирских перевозок и их безопасность;
- утроить объем транзитных перевозок по инфраструктуре российских железных дорог;
- вдвое сократить к базовому периоду количество выбросов CO₂ в расчете на 1 приведенный т-км перевозок;
- обеспечить активное обновление парка подвижного состава, внедрение современных инновационных технологий и информационно-управляющих интеллектуальных транспортных систем и на этой основе кардинально повысить производительность труда.

В развитие указанных стратегических документов в области инновационного и научно-технического развития разработана настоящая Стратегия научно-технического развития холдинга «Российские железные дороги» на период до 2020 года и перспективу до 2025 года (далее – «Белая книга»).

«Белая книга» была сформирована в 2007 году и актуализирована в 2010 году. Целью разработки и реализации этой стратегии стало на начальном этапе преодоление технологического отставания компании, возникшего вследствие недофинансирования проектов технологического развития в процессе реформирования как отрасли железнодорожного транспорта, так и экономики России, а в последующем – повышение эффективности деятельности компании. Реализация мероприятий, включенных в «Белую книгу», позволила компании в условиях проведения структурной реформы сохранить лидирующие позиции в сфере грузовых перевозок, приступить к развитию высокоскоростного движения, модернизировать подвижной состав и инфраструктурный комплекс. Дальнейшее развитие компании в сфере науки, техники и технологии должно обеспечивать преемственность научно-технической и технологической политики холдинга «РЖД» в предстоящий период, что обуславливает необходимость развития Стратегии научно-технического развития холдинга «Российские железные дороги» на период до 2020 года и перспективу до 2025 года.

В современных условиях эффективный транспортный комплекс страны способен стать «локомотивом» российской экономики, способствовать созданию условий для инновационного развития страны, формируя спрос на высокотехнологичную инновационную технику и современные эффективные технологические решения. Однако для этого необходимы значительные финансовые ресурсы, в том числе из внебюджетных источников.

Таким образом, ключевой задачей для транспортной отрасли становится повышение инвестиционной привлекательности, что требует снижения затрат, повышения эффективности строительства и содержания объектов инфраструктуры, роста производительности труда. С учетом нестабильной макроэкономической и обострившейся политической ситуации стратегическим направлением развития холдинга «РЖД» является реализация инновационных проектов на условиях импортозамещения, совершенствования технологии и повышения эффективности деятельности в условиях ограниченности ресурсов.

При этом необходимо учитывать глобальные тренды, в том числе и научно-технологические тенденции, которые определяют облик мира будущего, от чего зависит геополитическое и экономическое положение России и состояние ее производственно-технологического комплекса.

В результате проводимых структурных реформ практически завершено формирование холдинга «РЖД» как функционально-централизованной компании, выделены бизнес-блоки компании, в связи с чем растет необходимость координации деятельности ОАО «РЖД» и его дочерних и зависимых обществ в области единой научно-технической политики. Это обуславливает актуальность разработки «Белой книги», позволяющей

сформировать единый для всех подразделений компании и дочерних и зависимых обществ (ДЗО) холдинга «РЖД», скоординированный по бизнес-блокам, сбалансированный по ресурсам тренд в области научной, технико-технологической и инновационной деятельности с максимальным синергетическим эффектом.

2. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОАО «РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ» ЗА ПЕРИОД 2011-2015 гг.

В рамках реализации стратегии инновационного развития ОАО «РЖД» были выделены 12 направлений научно-технического и инновационного развития:

1. Система управления перевозочным процессом и транспортная логистика.
2. Инфраструктура.
3. Подвижной состав.
4. Система управления и обеспечения безопасности движения поездов, снижение рисков чрезвычайных ситуаций.
5. Повышение надежности работы и увеличение эксплуатационного ресурса технических средств.
6. Высокоскоростное движение и инфраструктура.
7. Корпоративная система управления качеством.
8. Повышение экономической эффективности основной деятельности.
9. Повышение энергетической эффективности основной деятельности.
10. Охрана окружающей среды.
11. Система технического регулирования.
12. Внедрение инновационных спутниковых и геоинформационных технологий.

Реализация Стратегии научно-технического развития ОАО «РЖД» обеспечивалась мероприятиями и проектами, включенными в Программу инновационного развития ОАО «РЖД» на период до 2015 года (далее - ПИР).

В период 2011 – 2015 гг. создан целый ряд разработок, которые либо превосходят лучшие мировые образцы, либо соответствуют мировому уровню развития технологий. Высокий уровень разработок подтверждается количеством ежегодно получаемых ОАО «РЖД» охранных документов на результаты интеллектуальной деятельности, которое с 2010 года увеличилось в 2 раза. Портфель интеллектуальной собственности на 30 сентября 2015 г. насчитывает 2564 действующих охранных документа, что, несомненно, повышает

инвестиционную привлекательность компании. В активе Компании – 56 зарубежных патентов, из них – 12 международных, предоставляющих охрану не в отдельной стране, а в целой группе стран, в том числе США, Китае, Южной Корее, и других.

Наиболее значимыми реализованными научно-техническими проектами стали следующие:

2.1. Разработки ОАО «РЖД» совместно с российской промышленностью, внедренные в 2011 – 2015 гг. и имеющие мировой приоритет

1) Разработка технического проекта, конструкторской документации на тяговый подвижной состав с использованием в качестве моторного топлива сжиженного природного газа с организацией его подконтрольной эксплуатации.

Магистральный газотурбовоз ГТ1h 02 (изготовитель – Людиновский тепловозостроительный завод) и маневровый тепловоз ТЭМ19 (изготовитель – Брянский машиностроительный завод).

2) Разработка и внедрение цифровых систем технологической радиосвязи (ОАО «НИИАС»):

- Интегрированная цифровая система технологической связи, радиосвязи для технологических процессов ОАО «РЖД», обеспечения взаимодействия информационно-управляющих систем и подвижного состава с объектами инфраструктуры (ИЦС DMR) (совместно с АО «ИРЗ» ЗАО «ИскраУралТел»). *Полигон внедрения: Новосибирск – Барабинск Западно-Сибирской железной дороги;*
- Интегрированная цифровая система технологической связи ИЦТС (ООО «Пульсар-Телеком»). *Полигон внедрения Петушки – Владимир – Ковров Горьковской железной дороги;*
- Система цифровой технологической радиосвязи железнодорожного транспорта на базе стандарта DMR (совместно с ОАО «Ижевский радиозавод, ООО «Пульсар-Телеком»). *Полигон внедрения радиосвязи стандарта DMR (160 МГц) на линиях первой и второй категории основных транспортных коридоров составляет 3,6 тыс. км;*
- Интегрированная цифровая система технологической связи (ИЦТС) (совместно с ЗАО «ИскраУралТел», ООО «Пульсар-Телеком»). *Полигон внедрения: Новосибирск – Барабинск Западно-Сибирской железной дороги, Владимир – Петушки Горьковской железной дороги;*
- Интегрированная цифровая система связи, поездной радиосвязи и передачи данных по радиоканалу (ИЦС DMR) (совместно с ОАО «Ижевский радиозавод», ЗАО «ИскраУралТел» г. Екатеринбург).

Полигон внедрения: Новосибирск – Барабинск Западно-Сибирской железной дороги.

3) Аппаратно-программный комплекс управления перевозочным процессом на больших полигонах на основе интеллектуальных систем, реализующих среднесрочный и оперативный расчет энергосберегающих графиков движения пассажирских и грузовых поездов и оперативную увязку технологических процессов обеспечения графика (ОАО «ВНИИЖТ»).

Опытный полигон: Кузбасс – Усть-Луга (4000 км).

4) Разработка и внедрение методологии, обеспечивающей комплексное управление ресурсами, рисками и надежностью на этапах жизненного цикла объектов железнодорожного транспорта (УРРАН). Система поддержки принятия решений (ОАО «НИИАС»).

Количество: ГОСТ-2, ГОСТ Р-6, СТО ОАО «РЖД» – 19, методики – 98. К объектам технического регулирования системы УРРАН относятся объекты путевого комплекса, хозяйства электрификации и электроснабжения, хозяйства автоматики и телемеханики, хозяйства связи и локомотивного комплекса.

5) Аппаратно-программный комплекс организации, контроля и анализа выполнения технологических процессов и обеспечения безопасности работы на станциях на базе цифровых моделей пути, цифровых систем радиосвязи и спутниковой навигации (МАЛС) (ОАО «НИИАС»).

Промышленное внедрение на станциях: Автово и Лужская-Сортировочная Октябрьской железной дороги; Солнечная Московской железной дороги; Челябинск-Главный Южно-Уральской железной дороги; Сочи, Адлер и Имеретинская долина Северо-Кавказской железной дороги.

6) Система средств железнодорожной автоматики интервального регулирования движения поездов на перегоне на основе интегрального применения рельсовых цепей, спутниковой навигации, радиоканала передачи данных (ОАО «НИИАС»).

Полигон: Болдино – Ундол – Колокша Горьковской железной дороги. Храпуново – Павловский Посад Московской железной дороги.

7) Аппаратно-программный комплекс автоматизированного управления движением поездов в условиях высокой интенсивности движения в режиме «АВТОДИСПЕТЧЕР» – «АВТОМАШИНИСТ» (ОАО «НИИАС»).

Полигон: Сочи – Адлер – Красная Поляна Северо-Кавказской железной дороги.

8) Автономный скоростной диагностический комплекс (при скорости движения свыше 200 км/час) для диагностики элементов инфраструктуры на

скоростном полигоне Москва – Санкт-Петербург – Бусловская (совместно с ЗАО «НПЦ ИНФОТРАНС»).

Высокоскоростной диагностический комплекс с бесконтактной измерительной системой контроля параметров, обеспечивающий контроль геометрических параметров рельсовой колеи, работает непосредственно с борта электропоезда «Сапсан» без привлечения штата и заменяет пять обычных диагностических средств.

9) Новые системы диагностики инфраструктуры.

Совместно с ЗАО «НПЦ ИНФОТРАНС» разработаны:

- вагон-путеизмеритель КВЛ-ПЗ.0 с рабочей скоростью 160 км/ч;
- самоходная путеизмерительная лаборатория СПЛ-ЧС200 с рабочей скоростью до 200 км/ч.;
- самоходная многофункциональная диагностическая лаборатория СМДЛ 2ТЭ116 с осевой нагрузкой 23,5тс;
- автоматизированный диагностический комплекс «ЭРА», предназначенный для расширенного автоматизированного контроля и оценки состояния технических объектов инфраструктуры с рабочей скоростью 120 км/ч и количеством измеряемых параметров – до 140. Комплексы эксплуатируются на Западно-Сибирской и Северо-Кавказской железных дорогах.

Совместно с АО «Фирма ТВЕМА» разработаны:

- самоходная путеизмерительная лаборатория СПЛ-ВЛ11 с рабочей скоростью до 100 км/ч;
- автоматизированный диагностический комплекс «ИНТЕГРАЛ» с рабочей скоростью 120 км/ч и количеством измеряемых параметров – до 118. Комплексы эксплуатируются на Московской и Дальневосточной железных дорогах.

10) Комплексная система управления топливно-энергетическими ресурсами в ОАО «РЖД» на базе аппаратно-программного комплекса «Энергоэффективность».

Система внедрена в 41 филиале ОАО «РЖД» (на 2 292-х линейных предприятиях). Экономия затрат в 2013 – 2014 годах составила 2,3 млрд рублей по отношению к уровню затрат 2012 года.

11) Единая система мониторинга и администрирования сетей связи (ЕСМА).

Охватывает более 1,2 миллиона сетевых элементов, в том числе более 200 тысяч с возможностью управления.

2.2. Технические средства и технологии, внедренные ОАО «РЖД» в 2011-2014 гг., соответствующие уровню мирового развития железнодорожного транспорта

1) Организация высокоскоростного движения на направлении Москва – Санкт-Петербург и скоростного движения на направлениях Санкт-Петербург – Буловская и Москва – Нижний Новгород. Создание современных предприятий для технического обслуживания и ремонта высокоскоростных поездов «Сапсан» и «Аллегро».

2) Локализации производства на ООО «Уральские локомотивы» нового подвижного состава «Ласточка» с доведением ее уровня к 2017 году до 80%.

3) Совместная разработка с ЗАО «ТрансмашХолдинг», ЗАО «Группа Синара», а также с ведущими зарубежными локомотивостроительными компаниями Сименс и Альстом и постановка на производство локомотивов с асинхронным тяговым приводом: электровозов серии ЭП20, 2ЭС10, 2ЭС5, 2ЭС7, тепловозов серии 2ТЭ25А.

4) Организация на сети железных дорог движения поездов с грузовыми вагонами повышенной грузоподъемности с осевой нагрузкой 25 тс (универсальные полувагоны 12-196-01 на тележках модели 18194-1 и 129853 на тележках модели 18-9855), организация производства тележек грузовых вагонов с повышенными осевыми нагрузками.

5) Подвижной состав для организации контейнерных и контрейлерных перевозок (контрейлерные платформы и платформы сочлененного типа) для перевозки 45 - футовых контейнеров.

6) Организация производства и внедрение пассажирских вагонов типа РИЦ (модель 61-4476) и 2-этажных вагонов (модель 61-4465).

7) Организация разработки дизельных двигателей для грузовых и пассажирских локомотивов мощностью 2000 – 4500 кВт.

8) Внедрение спутниковых технологий в целях мониторинга и контроля выполнения технологических операций при производстве путевых работ, работы восстановительных и пожарных поездов и других технологических процессов.

9) Создание комплексной системы пространственных данных инфраструктуры железнодорожного транспорта (КСПД ИЖТ) на направлении Москва – Санкт-Петербург – Буловская и высокоточной координатной системы (ВКС) для организации проектирования, строительства, ремонта и эксплуатации инфраструктуры.

10) Внедрение современной путевой техники на комбинированном ходу для выполнения операций по текущему содержанию инфраструктуры.

11) Внедрение высокопроизводительной путевой техники для ремонта и текущего содержания пути и контактной сети.

12) Внедрение необслуживаемых промежуточных креплений с ресурсом, равным межремонтному сроку: АРС, ЖБР-ШД, Фоссло W-30, Пандрол и рельсов с ресурсом 1,1 млрд т-км брутто.

13) Разработка и постановка на производство малообслуживаемого оборудования систем электроснабжения и автоматики и телемеханики.

14) Внедрение интеллектуальной технологии автоматизированного управления работой станционного комплекса.

15) Разработка и внедрение системы комплексного использования вторичных энергоресурсов (тепловые насосы, гибридные системы электроснабжения, солнечные батареи).

16) Организация обращения грузовых поездов массой от 8,3 до 9 тыс. тонн с использованием системы управления тормозами поезда по радиоканалу в диапазоне 160 МГц (СУТП).

17) Внедрение комплексов термического обезвреживания отходов (КТО) в г. Ярославль Северной железной дороги и на станции Тагул Красноярской железной дороги с использованием технологии ЗАО «Безопасные технологии».

18) Разработка и внедрение единой системы поддержки пользователей (АСУ ЕСПП), позволяющей существенно улучшить качество операционной деятельности вычислительных центров ОАО «РЖД».

19) Создание на станции Лужская-Сортировочная полигона инновационных технологий работы сортировочных станций.

20) Создание и внедрение централизованной системы управления интеллектуальной собственностью.

21) Создание системы стандартизации и технического регулирования в ОАО «РЖД».

Основные результаты реализации Стратегии научно-технического развития ОАО «РЖД» в 2011-2014 гг. характеризуют 14 ключевых показателей эффективности (КПЭ), которые формировали систему оценок достигнутых результатов в рамках реализации Программы инновационного развития ОАО «РЖД» на период до 2015 года. Состав КПЭ в целом ориентировал компанию на достижение стратегических целей ее развития и учитывал специфику ее деятельности как инфраструктурной сервисной компании.

Одновременно данные показатели были использованы для бенчмаркинга, определяющего конкурентную позицию холдинга «РЖД» на российском и трансконтинентальном (евроазиатском) рынке транспортных услуг. Изменение показателей в натуральных или производных от натуральных измерителях позволяло использовать данный набор для оценки организационно-технического уровня компании по сравнению с зарубежными и исключения влияния экономической конъюнктуры на их параметры. Аналогичные подходы были

использованы для оценки позиций холдинга «РЖД» на рынке транспортных услуг.

Достигнутые показатели демонстрируют положительную динамику развития холдинга «РЖД» и в первую очередь по росту производительности труда в перевозочной деятельности, повышению энергоэффективности производственной деятельности, а также снижению нагрузки на окружающую среду (таблица 1).

Таблица 1. Выполнение КПЭ научно-технического и инновационного развития ОАО «РЖД» в 2007 – 2015 гг.

№	Показатель	Ед. изм.	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015 (прогноз)	Цель (2015)
Производственные показатели												
1.	Производительность труда перевозочной деятельности	тыс. привед. т·км/чел.	2516,7	2716,8	2766,9	3241,9	3808,8	3981,2	4152,8	4591,7	4775,4	4775,4
2.	Темп роста производительности труда на перевозках	%	108,9	108,0	101,9	117,2	117,5	104,5	104,3	110,6	104,0	104,0
Энергоэффективность производственной деятельности												
3.	Энергоэффективность производственной деятельности	прив. т·км нетто/кг у.т.	126,89	127,79	129,01	133,30	137,20	139,30	141,20	143,60	145,30	145,30
4.	Удельный расход электроэнергии на тягу поездов	кВт·ч/10 тыс. км брутто	116,4	115,4	115,7	115,1	114,6	113,5	113,1	110,9	110,0	110,2
5.	Удельный расход дизельного топлива на тягу поездов	кг у.т./10 тыс. км брутто	67	66,9	66,3	64,1	63,4	62,8	61,1	58,9	58,2	58,3
Состояние основных фондов железнодорожного транспорта												
6.	Доля протяженности линий железнодорожного транспорта общего пользования, имеющих ограниченную пропускную способность	%	9,3	6,7	6,4	7,2	8,9	12,0	11,2	9,9	11,9	12,5
7.	Коэффициент обновления грузового локомотивного парка ОАО «РЖД»	%	0,58	1,49	1,29	1,59	1,89	2,77	3,98	3,65	2,75	2,75

№	Показатель	Ед. изм.	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015 (прогноз)	Цель (2015)
8.	Доля грузовых локомотивов «нового поколения» в закупках ОАО «РЖД»	%	-	-	1	2	16	32	45	53	75	75
Качество обслуживания грузоотправителей												
9.	Доля отправок, доставленных в нормативный срок	%	88,8	85,9	90,5	87,2	81,6	72,5	77,5	87,1	91,8	90,0
10.	Средняя скорость доставки грузовой отправки (маршрутная)	км/сут.	284,0	273,0	290,0	274,0	247,0	219,0	223,0	299,2	312,0	330,0
Безопасность на железнодорожном транспорте												
11.	Удельное количество событий и транспортных происшествий и иных, связанных с нарушением безопасности движения поездов	ед./млн поездо-км	3,17	2,68	2,96	3,04	2,6	2,72	2,56	1,43	1,58	1,58
Экологические показатели (снижение нагрузки на окружающую среду):												
12.	Выбросы вредных веществ в атмосферу	тыс. т	148,1	133,4	113,4	101,9	93,7	87	83,9	78,9	77,3	77,3
13.	Сброс загрязненных сточных вод	млн м ³	16	16,9	13,9	13,4	12,7	12,3	11,8	10,5	9,4	9,4
14.	Выбросы парниковых газов	млн. т CO ₂ -экв.	39,9	39,2	34,6	35	36,7	35,2	34,2	33,4	33,2	33,2

3. АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В ВЕДУЩИХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СИСТЕМАХ МИРА

Анализируя основные тенденции развития железнодорожного транспорта за рубежом, необходимо отметить ряд ключевых стратегических документов, формирующих направления развития железнодорожного транспорта.

3.1. Белая книга Европейской Комиссии

Белая книга Европейской Комиссии «На пути к единому европейскому транспортному пространству – навстречу конкурентной и ресурсосберегающей транспортной системе» представляет видение Комиссии на будущее транспортной системы ЕС на период до 2020 года.

Белая книга определяет 10 перспективных целей, в том числе снижение выбросов CO₂ на 60% за счет снижения зависимости от нефти, что предусматривает поэтапный отказ от автомобилей на традиционном топливе в городах, максимальный перевод пассажирских и грузовых перевозок на другие виды транспорта, внедрение новых технологий для транспортных средств.

Инвестиции в транспортную инфраструктуру планируется осуществлять с учетом получения максимально положительного результата на экономический рост и снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Дальнейшее развитие транспортной системы будет опираться на ряд составляющих: повышение эффективности экономии энергии, оптимизация эффективности мультимодальных логистических цепочек, применение усовершенствованных систем управления движением и информационных систем, передовых логистических рыночных методов.

К 2030 году планируется создание полностью функциональной и общеевропейской мультимодальной базовой сети TEN-T, с соответствующим набором информационных услуг, внедрение интеллектуальных систем мобильности, разработанных в ходе финансируемого ЕС исследования, таких как система управления движением поездов (ERTMS) и информационные системы железных дорог, совместимые взаимосвязанные решения для следующего поколения мультимодального транспорта и информационных систем, новых услуг навигации, мониторинга движения поездов, предоставления телекоммуникационных и информационных сервисов пассажирам.

К 2015 году планировалось завершить создание европейской сети высокоскоростных железных дорог, к 2030 году – утроить длину существующей сети высокоскоростных железных дорог и поддерживать плотную сеть железных дорог во всех государствах – членах ЕС. К 2050 году большинство

пассажирских перевозок на средние расстояния должны осуществляться по железной дороге.

Целью транспортного сектора к 2030 году будет сокращение выбросов парниковых газов до 20% ниже уровня 2008 года, что соответствует инициативам «Ресурсосберегающая Европа», изложенной в стратегии Европы на 2020 год. К 2030 году 30% грузовых автомобильных перевозок на расстояние свыше 300 км должны быть переданы другим видам транспорта: железнодорожному или водному, и более 50% – к 2050 году.

Не менее важными являются исследования и инновации в области технологий силовых двигателей транспортных средств и альтернативных видов топлива.

Дальнейшее развитие должно опираться на ряд составляющих:

- повышение эффективности экономии энергии всеми видами транспортных средств;
- разработку и внедрение устойчивых видов топлива и двигательных систем;
- оптимизацию эффективности мультимодальных логистических цепочек, в том числе за счет более широкого использования ресурсосберегающих видов транспорта, где другие технологические новшества могут быть недостаточными;
- более эффективное использование транспорта и инфраструктуры за счет применения усовершенствованных систем управления и информационных систем (например, ERTMS);
- внедрение передовых логистических и рыночных методов, таких как полное развитие интегрированного европейского рынка железных дорог, неискаженное ценообразование и т.д.

Требования стандартизации и совместимости, в том числе на международном уровне, позволят европейским компаниям избежать технологической фрагментации и приблизиться к созданию единого европейского транспортного рынка для чего планируется разработать и внедрить:

1) получение единого разрешения типа транспортного средства и единого сертификата безопасности на железной дороге за счет усиления роли Европейского железнодорожного агентства (European Railway Agency, ERA);

2) комплексный подход к управлению движением поездов в грузовых коридорах, включая оплату доступа к инфраструктуре;

3) эффективный и недискриминационный доступ к железнодорожной инфраструктуре, в частности, за счет структурного разделения управления инфраструктурой и предоставления услуг;

4) сопутствующие электронные услуги для грузоперевозок, включающие:

- отслеживание товаров в режиме реального времени, соблюдение интермодальной ответственности и поощрение экологически чистых грузовых перевозок;
- реализацию на практике концепции административного «единого окна» путем создания и применения единого транспортного документа в электронном виде (электронная транспортная накладная), а также создание соответствующей основы для применения технологий обнаружения и отслеживания (RFID и т.д.);

5) унифицированный подход к сертификации безопасности на железнодорожном транспорте, надзор за национальными мерами безопасности, принятыми национальными органами по безопасности, и их постепенной гармонизацией;

6) улучшение процесса сертификации и обслуживания для обеспечения безопасности критически важных компонентов, используемых для создания подвижного состава и железнодорожной инфраструктуры;

7) оптимизированные правила интермодальных перевозок опасных грузов для обеспечения совместимости между различными видами транспорта;

8) единообразное толкование законодательства ЕС по правам пассажиров и обеспечение его согласованного и эффективного применения, с целью формирования как однородной конкурентной среды для отрасли, так и европейского уровня защиты для граждан;

9) согласованные общие принципы, применимые к правам пассажиров на всех видах транспорта (устав основных прав), в частности, «право на получение информации».

10) повысить доступность инфраструктуры для пассажиров с ограниченной подвижностью и пассажиров с ограниченными физическими возможностями;

11) базовые условия для развития интеллектуальных систем совместимого и мультимодального расписания движения, информации, онлайн-систем бронирования и интеллектуальной продажи билетов;

12) ввод в действие критериев оценки планируемых проектов, в том числе с применением вариантов государственно-частного партнерства.

3.2. Совместное предприятие Shift2Rail

С целью поддержки и координации научно-исследовательской и инновационной деятельности в железнодорожной отрасли создано совместное предприятие Shift2Rail (S2R JU), которое было образовано согласно предписанию Совета ЕС от 16 июня 2014 г. на срок до 31 декабря 2024 г.

К инициативе Shift2Rail официально присоединились восемь крупных компаний, включающих в себя как производителей подвижного состава и иной железнодорожной техники, так и известных европейских операторов

инфраструктуры. Это Alstom, Ansaldo STS, Bombardier, Siemens, Thales и CAF, а также инфраструктурные компании Trafikverket и Network Rail.

Общий бюджет инициативы Shift2Rail на весь срок её существования должен составить более 920 млн. евро. Из этого Советом ЕС будет предоставлено до 450 млн. евро, что включает в себя 52 млн. евро, которые уже были выделены в рамках программы Horizon 2020 Transport Work Programme 2014-2015.

В задачи объединённого предприятия входит реализация следующих программ:

IP1: разработка нового поколения подвижного состава повышенной надежности, снижение себестоимости железнодорожных перевозок, повышение качества транспортного обслуживания и создание условий для более интенсивного использования возможностей железнодорожного транспорта в государствах – членах ЕС;

IP2: современные системы управления и контроля движения поездов:
разработка интеллектуальных систем управления движением и грузо/пассажиропотоками, систем СЦБ и связи на основе ERTMS;
системы контроля и управления движением поездов (TCMS);

IP3: экономичная, надёжная и долговечная инфраструктура:
продвижение исследований в области создания новой железнодорожной инфраструктуры, способной обеспечить значительное повышение пропускной способности при одновременном снижении затрат на ее эксплуатацию;

IP4: IT-решения для привлекательности железнодорожных услуг:

- единые коммуникационные и навигационные платформы для общеевропейских логистических приложений;
- разработка интеллектуальных и гибких систем управления транспортом с целью оптимизации архитектуры и операционных систем железнодорожной сети на уровне маршрута и отдельного поезда;
- разработка решений, обеспечивающих поддержку пассажирам в любом месте, в любое время, с учётом нескольких видов транспорта, включающих в себя планирование маршрута, покупку единых билетов и бронирование, сопровождение по маршруту в режиме реального времени;
- взаимосвязь и обмен информацией для интеллектуальных транспортных систем;

IP5: Технологии для надёжных и привлекательных европейских грузоперевозок:

- создание нового сервисно-ориентированного профиля грузовых железнодорожных перевозок, основанного на своевременной доставке

груза при конкурентоспособной стоимости и сочетании железнодорожных перевозок с перевозками другими видами транспорта;

- поиск привлекательных технико-экономических решений для грузовых железнодорожных перевозок, способных открыть железным дорогам доступ к новым сегментам рынка перевозок и органически вписать услуги железных дорог в современные логистические системы.

3.3. Стратегический план Федеральной железнодорожной Администрации США

Для оценки перспективных направлений научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ проведен анализ Стратегического плана, подготовленного Федеральной железнодорожной Администрацией США (ФЖА).

В краткосрочной перспективе предполагается решить следующие задачи:

- 1) разработка и применение модели угрозы безопасности для определения приоритетных направлений НИОКР;
- 2) определение влияния «человеческого фактора»:
 - проведение пилотных исследований в целях повышения безопасности и корпоративной культуры железнодорожных компаний;
 - изучение проблемы переутомления и потери концентрации внимания, а также эргономических аспектов в контексте индивидуального и группового поведения работников;
 - разработка технологий, методов автоматизации и систем, способных снизить до минимума вероятность человеческих ошибок;
- 3) в области эксплуатации инфраструктуры:
 - разработка технологий осмотра железнодорожного пути и выявление неисправностей на начальной стадии;
 - разработка более сложных компьютерных моделей взаимодействия в системе «колесо-рельс», профилей колес и рельсов, а также схем контакта;
 - расширение практики использования автономных методов регистрации данных в целях повышения регулярности и снижения стоимости оценки состояния железнодорожного пути;
 - разработка новых методов мониторинга труднодоступных зон повышенной опасности, таких как горизонтальные поперечные силы, поперечная устойчивость в балласте рельсошпальной решетки и состояние балласта железнодорожного пути;
- 4) в области эксплуатации подвижного состава:
 - оценка эффективности систем бортового и стационарного мониторинга движения подвижного состава с точки зрения выявления неисправностей во время движения;

- анализ схем выхода компонентов из строя в целях повышения их качества за счет замены материалов или структурных характеристик;
- ранжирование проектов НИОКР в целях снижения риска перевозки опасных грузов по железной дороге;
- обобщение последних изменений в нормативах аварийной устойчивости подвижного состава в целях дальнейшего повышения защиты поездов от схода с рельсов и столкновений;
- ранжирование проектов НИОКР по повышению уровня противопожарной защиты пассажирских поездов.

При формировании Стратегического плана наряду с анализом вышеуказанных документов также учтены следующие ключевые факторы и глобальные тенденции научно-технического развития:

- развитие методологии комплексного мультимодального транспортного планирования, применяемой на глобальном, национальном, региональном и агломерационном уровнях;
- повышение востребованности транспортно-логистических услуг, переход к управлению цепочками поставок;
- смена моделей конкуренции – переход от выполнения НИОКР преимущественно собственными силами в режиме коммерческой тайны к модели открытых инноваций (интеграции усилий различных компаний для поиска новых решений);
- развитие интеллектуальных систем управления, способных повысить пропускную способность, надежность и эффективность эксплуатации транспортной инфраструктуры;
- виртуализация бизнеса – перенос значительной части деловой активности в корпоративные сети и Интернет;
- рост скорости обмена информацией между различными субъектами, повышение безопасности информационного сообщения;
- возникновение возможности персональной идентификации и аутентификации, распознавание человека по биометрическим показателям;
- разработка новых материалов, в том числе композиционных и наноструктурированных, и их применение для железнодорожной техники и конструкций;
- расширение применения эффективных энергоустановок с топливными элементами, использующими водород или природный газ;
- повсеместное распространение технологий энергосбережения и принципов «бережливого производства»;
- создание «умных сетей» и энергоинформационных систем, развитие технологий «энергоэффективный дом – город»;

- создание новых систем аккумулирования энергии;
- повышение корпоративной ответственности за охрану окружающей среды, внедрение мониторинга широкого спектра экологических показателей;
- в области ремонта и технического обслуживания переход к модели полного производственного цикла (от ввода в эксплуатацию до утилизации и к повторному использованию) как ответственности производителя железнодорожной техники.

4. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ СТРАТЕГИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ХОЛДИНГА «РЖД» НА ПЕРИОД ДО 2020 ГОДА И ПЕРСПЕКТИВУ ДО 2025 ГОДА

Реализация Стратегии НТР призвана обеспечить решение масштабных задач, определенных Стратегией развития холдинга «РЖД» на период до 2030 года и разрабатываемых программных документов, в том числе:

- сохранить лидирующие позиции в сфере грузовых железнодорожных перевозок в Европе, повысить привлекательность железнодорожного транспорта для клиентов, увеличить перевозки грузов к 2030 году на 500 – 800 млн тонн;
- повысить уровень удовлетворенности клиентов за счет повышения качества услуг при сохранении конкурентоспособной стоимости перевозок;
- повысить уровень технической и технологической безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств;
- обеспечить эффективное обслуживание глобальных цепочек поставок крупнейших российских и международных клиентов, расширить перевозочный и логистический бизнес на Евроазиатском пространстве;
- обеспечить сохранение существующей доли в пассажирообороте транспортной системы России, увеличить к 2030 году пассажирооборот в пригородном сообщении в 1,8 – 2,2 раза, в дальнем и межрегиональном сообщении в 1,3 – 1,7;
- реализовать проекты развития скоростных и высокоскоростных перевозок, обеспечить перевозку с новым уровнем скоростей до 20% (в структуре пассажирооборота) к 2030 году;
- ликвидировать «узкие» места на основных направлениях перевозок;
- повысить качество грузовых и пассажирских перевозок;

- сохранить лидирующие позиции в мире в части эффективности, безопасности, качества услуг инфраструктуры;
- обеспечить планомерное обновление активов с использованием инновационных технологий и решений на основе эффективного управления стоимостью жизненного цикла, готовностью и надежностью основных фондов;
- войти в ТОП-5 наиболее привлекательных крупных компаний-работодателей России, привлекать к работе в холдинге лучших специалистов, гарантируя конкурентоспособность заработной платы, рост производительности и улучшение условий труда, современный социальный пакет;
- за счет приоритетного применения «зеленых» технологий, обеспечить снижение нагрузки на окружающую среду;
- последовательно оптимизировать бизнес-портфель холдинга «РЖД» в соответствии с выбранной стратегией, фокусировать активность на основных и наиболее эффективных видах бизнеса, обеспечивать устойчивую синергию между элементами холдинга «РЖД».

Исходя из этого целью «Белой книги» является опережающее развитие научно-технологического потенциала и инновационной экосистемы холдинга «РЖД», позволяющее обеспечить эффективность деятельности компании с учетом технико-технологических, экономических, социально-политических вызовов на внутреннем и внешнем рынке.

Для достижения поставленной цели основными задачами научно-технического развития холдинга «РЖД» являются:

- 1) разработка и реализация научно-технических мероприятий и проектов, направленных на снижение всех видов затрат по перевозочным видам деятельности;
- 2) повышение эффективности реализуемых инновационных мероприятий и проектов, рост производительности труда;
- 3) повышение организационно-технического уровня основных видов деятельности, модернизация подвижного состава и объектов инфраструктуры за счет приобретения высокотехнологичного оборудования, подвижного состава и других объектов техники;
- 4) расширение масштабов и ускорение внедрения высокоэффективных инновационных решений и передового опыта в подразделениях ОАО «РЖД» и ДЗО, направленных на повышение удовлетворенности клиентов за счет роста качества предоставляемых транспортно-логистических услуг;
- 5) дальнейшее развитие и укрепление научно-технической кооперации с ведущими российскими и зарубежными научными и инжиниринговыми центрами (в т.ч. малыми и средними инновационными предприятиями) в

области проектирования и производства железнодорожной техники, технологий перевозочной деятельности и других видов основной деятельности на принципах обеспечения высокого уровня научно-технической продукции и импортозамещения;

6) улучшение экологических показателей деятельности;

7) внедрение высокоэффективных инновационных технологий в области международного инжиниринга и транспортного строительства.

Достижимость цели и задач научно-технического развития холдинга «РЖД» обосновывается:

- позитивными результатами в научно-технической и инновационной деятельности в предыдущие периоды;
- развитой системой управления научно-техническими и инновационными процессами;
- продуктивным накопленным опытом организации взаимодействия российских и зарубежных научных, научно-технологических учреждений, разработчиков и производителей техники и технологий, отраслевых вузов, предприятий малого и среднего бизнеса;
- имеющейся производственной базы НИОКР холдинга «РЖД», характеризующейся наличием научных традиций и школ, собственных отраслевых центров внедрения, уникальных испытательных центров, возможностями самостоятельного проведения испытаний, экспертизы и сертификации практически всей новой железнодорожной техники;
- наличием уникальных компетенций научно-технического комплекса компании, в том числе с использованием модели открытых инноваций и организованной технологической платформы.

Исходя из цели и задач научно-технического развития холдинга «РЖД» ключевыми направлениями стратегического научно-технического и инновационного развития являются:

«Качество, надежность, безопасность», в котором сконцентрированы научно-технические мероприятия и инновационные проекты, направленные на повышение уровня удовлетворенности клиентов холдинга «РЖД» оказываемыми им транспортными и логистическими услугами, в том числе – за счет повышения надежности и безопасности перевозочной деятельности;

«Перспективные технологии», в котором интегрированы научно-технические мероприятия и инновационные проекты, направленные на повышение технологической конкурентоспособности за счет обеспечения вывода на рынок новых или существенно улучшенных транспортно-логистических услуг, а также обновления и модернизации подвижного состава, инфраструктурного комплекса, используемой в процессе перевозок техники и технологий, соответствующих или превосходящих лучших мировых образцов;

«Эффективность», в котором представлены научно-технические и инновационные мероприятия и проекты, позволяющие снизить уровень затрат всех видов ресурсов и повысить производительность труда в структурных подразделениях и ДЗО холдинга «РЖД»;

«Инновационная экосистема и научно-технический комплекс», в которое включены мероприятия по развитию научно-технического потенциала и развитию кооперации в научно-технической и инновационной сфере как предпосылки динамичного и эффективного научно-технического развития холдинга «РЖД»;

«Рациональное природопользование», в котором объединены все научно-технические и инновационные проекты, направленные на существенное улучшение экологических показателей функционирования холдинга «РЖД».

Направления научно-технического и инновационного развития детализируются по основным видам деятельности холдинга «РЖД» (таблица 2).

Таблица 2. Направления научно-технического развития холдинга «РЖД» по видам основной деятельности

Виды основной деятельности	Направления стратегического научно-технического развития				
	Качество, надежность, безопасность	Перспективные технологии	Эффективность	Инновационная экосистема и научно-технический комплекс	Рациональное природопользование
Грузоперевозки					
- перевозка грузов	×	×	×		×
- транспортно-логистические услуги	×	×	×	×	×
Пассажирские перевозки:					
- пригородное сообщение	×	×	×	×	×
- дальнее сообщение	×	×	×	×	×
- скоростное движение	×	×	×	×	×
Содержание и развитие инфраструктуры	×	×	×	×	×

Виды основной деятельности	Направления стратегического научно-технического развития				
	Качество, надежность, безопасность	Перспективные технологии	Эффективность	Инновационная экосистема и научно-технический комплекс	Рациональное природопользование
Международный инжиниринг и транспортное строительство (дополнить - ЦИ)					
-					
Социальный блок	×		×	×	×
Основные виды деятельности бизнес-блоков	Направления стратегического научно-технического развития				
	Качество, надежность, безопасность	Перспективные технологии	Эффективность	Инновационная экосистема и научно-технический комплекс	Рациональное природопользование
Транспортно-логистический бизнес-блок					
- базовая услуга перевозки грузов	×	×	×		×
- транспортно-логистические услуги	×	×	×	×	×
Бизнес-блок «Пассажирские перевозки»					
- предоставление услуг инфраструктуры перевозчикам пассажиров, багажа и грузобагажа	×	×	×	×	×
- услуги по обслуживанию пассажиров	×	×	×	×	×

Виды основной деятельности	Направления стратегического научно-технического развития				
	Качество, надежность, безопасность	Перспективные технологии	Эффективность	Инновационная экосистема и научно-технический комплекс	Рациональное природопользование
Бизнес-блок «Железнодорожные перевозки и инфраструктура»					
- эксплуатация, обслуживание и ремонт подвижного состава	×	×	×	×	×
- эксплуатация, обслуживание и ремонт объектов инфраструктуры	×	×	×	×	×
Международный инжиниринг и транспортное строительство					
- выполнение комплексных проектов, предполагающих проектирование, строительство, поставку необходимого оборудования	×	×	×	×	×
- выполнение строительных проектов	×	×	×	×	×
Социальный блок	×		×	×	×

Связь и интеграция данных направлений обеспечиваются научно-технологическими приоритетами, образующими парадигму политики холдинга «РЖД» в области развития науки, техники и технологий.

5. НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ ХОЛДИНГА «РЖД»

Формирование «Белой книги» базируется на результатах анализа технико-технологических проблем развития основных видов деятельности компании, достигнутых в этой сфере результатов научно-технической деятельности, а также тенденций развития железнодорожного транспорта в мире, прорывных технологий в области энергоэффективности и охраны окружающей среды, и направлено на решение поставленных государством и обществом перед компанией целей и задач, глобальными и национальными трендами развития экономики, науки и технологий. Для сохранения лидирующих позиций компании необходимо повышение уровня клиентоориентированности инновационного развития компании.

«Белая книга» ориентируется на технологические приоритеты в области разработки и внедрения новых технологий и транспортно-логистических услуг, соответствующих или превышающих мировой уровень по их ключевым параметрам, модернизацию и технологическое развитие основных производственных процессов, коммерциализацию результатов НИОКР, а также повышение эффективности научно-технологического комплекса компании в условиях повышения конкуренции, негативной макроэкономической ситуации и ограниченности ресурсов.

Для достижения цели и задач «Белой книги» с учетом проведенного анализа выделяются **приоритеты развития науки, техники и технологий** в холдинге «РЖД» на период до 2020 года и перспективу до 2025 года:

1. Развитие транспортно-логистических систем в едином транспортном пространстве на основе клиентоориентированности;
2. Повышение уровня безопасности производственных процессов, эксплуатационной готовности и надежности технических средств;
3. Разработка и внедрение интеллектуальных систем управления перевозочным процессом на основе безопасных автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП) за счет интегрированной оценки функциональной, информационной и других аспектов безопасности и на всех этапах жизненного цикла систем.
4. Разработка и внедрение технических средств и технологий организации высокоскоростного и скоростного пассажирского, тяжеловесного движения в грузовом сообщении при обеспечении оптимального взаимодействия подвижного состава и элементов инфраструктуры;
5. Развитие и обслуживание инфраструктуры и подвижного состава на основе внедрения высокопроизводительных машин и оборудования, инновационных систем диагностики и мониторинга, комплексной системы

пространственных данных инфраструктуры железнодорожного транспорта, использования результатов космической деятельности, направленных на повышение производительности труда и снижение издержек;

6. Внедрение инновационных материалов, конструкций, технических систем;

7. Разработка нормативной базы в области стандартизации и технического регулирования для стимулирования импортозамещения и закупки инновационной высокотехнологичной продукции;

8. Повышение энергетической эффективности основной деятельности и снижение энергоёмкости перевозочного процесса;

9. Научно-техническое обеспечение мероприятий по улучшению показателей природоохранной деятельности;

10. Развитие и внедрение железнодорожной электросвязи на базе инновационных телекоммуникационных решений и оборудования

11. Организация практического применения фундаментальных и прикладных исследований в целях разработки инновационных услуг, технологий и технических средств;

12. Развитие системы управления качеством.

Данные приоритеты научно-технического развития холдинга «РЖД» реализуют интеграцию процессов развития науки, техники, технологий, а также инновационные процессы, позволяя обеспечить внутреннее единство, координацию и согласованность деятельности бизнес-блоков, структурных подразделений и ДЗО холдинга «РЖД» в процессе реализации «Белой книги» (таблица 3).

**Таблица 3. Направления научно-технического развития
по научно-технологическим приоритетам**

№	Научно-технологические приоритеты	Направления научно-технического развития холдинга «РЖД»				
		Качество, надежность, безопасность	Перспективные технологии	Эффективность	Инновационная экосистема и научно-технический комплекс	Рациональное природопользование
1.	Развитие транспортно-логистических систем в едином транспортном пространстве на основе клиентоориентированности	×	×	×	×	
2.	Повышение уровня безопасности производственных процессов и эксплуатационной готовности	×	×	×	×	×
3.	Разработка и внедрение интеллектуальных систем управления перевозочным процессом на основе безопасных АСУ ТП за счет интегрированной оценки функциональной, информационной и других аспектов безопасности на всех этапах жизненного цикла систем	×	×	×	×	
4.	Разработка и внедрение технических средств и технологий организации высокоскоростного и скоростного пассажирского, тяжеловесного движения в грузовом сообщении при обеспечении оптимального взаимодействия подвижного состава и элементов инфраструктуры	×	×	×	×	

№	Научно-технологические приоритеты	Направления научно-технического развития холдинга «РЖД»				
		Качество, надежность, безопасность	Перспективные технологии	Эффективность	Инновационная экосистема и научно-технический комплекс	Рациональное природо-пользование
5.	Развитие и обслуживание инфраструктуры и подвижного состава на основе внедрения высокопроизводительных машин и оборудования, инновационных систем диагностики и мониторинга, комплексной системы пространственных данных инфраструктуры железнодорожного транспорта и геоинформационных технологий, направленных на повышение производительности труда и снижение издержек		×	×	×	
6.	Внедрение инновационных материалов, конструкций, технических систем	×	×	×		×
7.	Разработка нормативной базы в области стандартизации и технического регулирования для стимулирования импортозамещения и закупки инновационной высокотехнологичной техники и технологий	×	×		×	×

№	Научно-технологические приоритеты	Направления научно-технического развития холдинга «РЖД»				
		Качество, надежность, безопасность	Перспективные технологии	Эффективность	Инновационная экосистема и научно-технический комплекс	Рациональное природопользование
8.	Повышение энергетической эффективности основной деятельности и снижение энергоёмкости перевозочного процесса		×	×	×	
9.	Научно-техническое обеспечение мероприятий по улучшению показателей природоохранной деятельности		×		×	×
10.	Развитие и внедрение железнодорожной электросвязи на базе инновационных телекоммуникационных решений и оборудования	×	×	×	×	
11.	Организация практического применения фундаментальных и прикладных исследований в целях разработки инновационных услуг, технологий и технических средств	×	×	×	×	×
12.	Развитие системы управления качеством	×	×	×	×	

Исходя из научно-технологических приоритетов «Белой книги» определяются целевые направления их реализации, в том числе прорывные технологии в транспортной сфере (таблица 4).

Таблица 4. Научно-технологические приоритеты, целевые направления их реализации и прорывные технологии в рамках «Белой книги»

№	Научно-технологические приоритеты	Целевые направления реализации научно-технологических приоритетов, прорывные технологии
1.	Развитие транспортно-логистических систем в едином транспортном пространстве на основе клиентоориентированности	<p>Моделирование, прогнозирование и планирование развития транспортных систем на основе транспортно-экономического баланса.</p> <p>Разработка технологий и организация новых мультимодальных (контрейлерных) грузовых перевозок и перевозок крупнотоннажных контейнеров с погрузкой в два яруса на отдельных направлениях железнодорожной сети ОАО «РЖД».</p> <p>Разработка технологий и организация новых мультимодальных пассажирских перевозок.</p> <p>Унификация систем управления движением пригородных поездов и поездов метрополитена в крупных мегаполисах.</p> <p>Развитие скоростного движения.</p> <p>Создание системы управления взаимоотношениями с клиентами (системы класса CRM)</p>
		Внедрение безбумажной технологии (электронного документооборота) мультиагентного взаимодействия всех участников перевозочного процесса, включая подготовку и оперативную передачу на борт локомотива поездных документов различного назначения.

№	Научно-технологические приоритеты	Целевые направления реализации научно-технологических приоритетов, прорывные технологии
2.	Повышение уровня безопасности производственных процессов и эксплуатационной готовности	Развитие автоматизированной системы поддержки принятия управленческих решений в условиях ограниченности ресурсов на основе методологии риск-менеджмента (ЕКП УРРАН) с целью сокращения капитальных затрат и операционных расходов при условии обеспечения гарантированной безопасности и поддержания оптимального уровня эксплуатационной готовности.
		Разработка комплекса технических средств для различных классов железнодорожных поездов, обеспечивающих повышенный уровень защиты, непрерывный мониторинг.
		Развитие систем контроля технологической дисциплины для исключения «человеческого фактора».
		Создание новейших тренажерных комплексов и методик обучения персонала
		Разработка принципиально новой системы управления безопасностью труда и охраной здоровья на основе риск-менеджмента с учетом «человеческого фактора».
		Разработка системы управления пожарными рисками на основе риск-менеджмента для всех стадий жизненного цикла объектов и подразделений ОАО «РЖД».
		Применение результатов космической деятельности, разработка методов и технологий мониторинга для оценки рисков и прогнозов потенциально опасных природных процессов и мониторинга выполнения технологических операций.
		Разработка инновационных тренажерных комплексов и методик обучения

№	Научно-технологические приоритеты	Целевые направления реализации научно-технологических приоритетов, прорывные технологии
		персонала с целью снижения влияния «человеческого фактора» на надежность и безопасность.
3.	Разработка и внедрение интеллектуальных систем управления перевозочным процессом на основе безопасных АСУ ТП за счет интегрированной оценки функциональной, информационной и других аспектов безопасности на всех этапах жизненного цикла систем	<p>Разработка и внедрение единой интеллектуальной системы управления и автоматизации производственных процессов на железнодорожном транспорте.</p> <p>Разработка и внедрение автоматизированной системы оперативного управления перевозками нового поколения.</p> <p>Разработка и внедрение инновационных систем автоматизации станционных процессов и движения поездов на полигонах сети дорог.</p> <p>Создание принципиально новой технологии модульного проектирования и эксплуатации крупных железнодорожных станций на основе математического моделирования.</p> <p>Разработка технических требований и решений в области информационной безопасности и киберзащищенности.</p> <p>Разработка нормативной базы и создание испытательных и экспертных центров для комплексной проверки функциональной и информационной безопасности микропроцессорных систем управления железнодорожной автоматики и подвижного состава.</p> <p>Формирование импортонезависимой информационной среды для микропроцессорных систем АСУ ТП ответственных производственных объектов (ОПО) с учетом требований киберзащищенности, создание банка доверенных аппаратных и программных средств и развитие отечественных САПР.</p> <p>Переход при создании ответственных АСУ ТП к применению программного</p>

№	Научно-технологические приоритеты	Целевые направления реализации научно-технологических приоритетов, прорывные технологии
		<p>обеспечения с открытыми исходными кодами и передача заказчику на хранение алгоритмов и исходных кодов и систем автоматизации проектирования.</p> <p>Создание технологии интервального регулирования движения поездов, включая беспроводную передачу данных на основе новых цифровых систем технологической радиосвязи стандарта DMR, GSM-R, LTE-R (eLTE) с использованием российских программных и аппаратных средств.</p> <p>Разработка новых модульных многостанционных систем электрической централизации и бессветофорной автоблокировки с подвижными блок-участками, открытым исходным кодом ПО и использованием российской элементной базы.</p> <p>Обеспечение киберзащищенности систем управления движением поездов и подвижного состава.</p> <p>Разработка системы централизованного мониторинга ответственных объектов АСУ ТП с применением методов защиты информации технических средств, сетевой инфраструктуры и специальных шлюзов, обеспечивающих требования киберзащищенности распределенных микропроцессорных систем управления движением поездов.</p>
		<p>Развитие полигонных технологий организации перевозок, требующих комплексного подхода и стандартизации применяемых информационных, технологических и управленческих решений.</p>
4.	<p>Разработка и внедрение технических средств и технологий организации высокоскоростного,</p>	<p>Имитационное моделирование и экспериментальные исследования по взаимодействию элементов конструкций в сложных технических системах</p>

№	Научно-технологические приоритеты	Целевые направления реализации научно-технологических приоритетов, прорывные технологии
	<p>скоростного пассажирского, тяжеловесного движения в грузовом сообщении при обеспечении оптимального взаимодействия подвижного состава и элементов инфраструктуры</p>	<p>подвижного состава и инфраструктуры, а также взаимодействию инфраструктуры и подвижного состава при реализации повышенных осевых нагрузок и скоростей движения.</p> <p>Разработка интеллектуальной колесной пары и технологии ее применения в эксплуатации во взаимодействии с диагностическими комплексами.</p> <p>Упреждающие исследования по управлению взаимодействием «подвижной состав – инфраструктура железнодорожного пути» в рамках комплексных подходов к развитию тяжеловесного грузового, высокоскоростного и скоростного пассажирского движения.</p>
		<p>Внедрение инновационных средств испытаний и расчетов технических средств и элементов инфраструктуры.</p>
		<p>Разработка нормативных требований к показателям воздействия на путь при вождении грузовых соединенных поездов массой 14200 тс и в перспективе до 18900 тс и 21300 тс.</p>
		<p>Комплексные исследования в области зоны контакта «колесо-рельс» по снижению расходов на тягу поездов и инновационных проектов активаторов и модификаторов трения, а также устройств их нанесения в зоны контакта «колесо-рельс».</p>
5.	<p>Развитие и обслуживание инфраструктуры и подвижного состава на основе внедрения высокопроизводительных машин и оборудования, инновационных систем диагностики и мониторинга, комплексной системы</p>	<p>Усиление железнодорожной инфраструктуры с увеличением ресурса эксплуатации и снижением стоимости жизненного цикла.</p> <p>Научно-техническое обеспечение строительства новых и реконструкции существующих железнодорожных линий, в т.ч. зарубежное строительство.</p> <p>Развитие технологий цифрового</p>

№	Научно-технологические приоритеты	Целевые направления реализации научно-технологических приоритетов, прорывные технологии
	<p>пространственных данных инфраструктуры железнодорожного транспорта и геоинформационных технологий, направленных на повышение производительности труда и снижение издержек</p>	<p>моделирования объектов инфраструктуры с использованием технических и технологических решений комплекса ТОПОРЕЙЛ и высокоточной координатной системы железнодорожного транспорта с целью сокращения затрат при строительстве, модернизации, ремонте и эксплуатации.</p> <p>Развитие систем мониторинга и диагностики состояния подвижного состава и объектов инфраструктуры</p> <p>Разработка объектоориентированной базы данных, алгоритмов и методов интегральных оценок результатов измерений, полученных от различных средств мобильной диагностики с целью повышения достоверности прогнозирования состояния объектов инфраструктуры.</p> <p>Разработка стандартных проектных решений по устройству насыпей облегченного типа при реконструкции (модернизации) участков железнодорожного пути с повышенной деформативностью.</p> <p>Разработка высокопроизводительных машин для автоматизации ремонта и обслуживания инфраструктуры.</p> <p>Разработка малообслуживаемых технических средств и оборудования, организация высокопроизводительных рабочих мест.</p> <p>Разработка методологии и новых технических средств станционной техники, обеспечивающей автоматическое закрепление составов и вывод персонала из опасных зон.</p> <p>Разработка новой технологии эксплуатации малодеятельных линий с оптимизацией капитальных затрат на модернизацию инфраструктуры, на</p>

№	Научно-технологические приоритеты	Целевые направления реализации научно-технологических приоритетов, прорывные технологии
		<p>основе моделирования.</p> <p>Перспективные технологии мониторинга и анализа состояния объектов инфраструктуры на основе мобильных диагностических комплексов, встраиваемых в тяговый и моторвагонный подвижной состав (Сапсан, Ласточка, электровоз ЭП2К) с целью сокращения трудоёмкости осмотров и диагностики инфраструктуры переносными средствами и вывода из эксплуатации вагонов-путеизмерителей.</p> <p>Разработка технологий и поддерживающих технических средств для обеспечения поэтапного перехода пригородного и пассажирского движения, а также ССПС к вождению одним машинистом.</p> <p>Разработка принципиально новой системы интервального регулирования движения поездов и мониторинга критических условий движения, основанной на комплексном применении сенсорного оптоволоконного кабеля и радиоканала.</p> <p>Создание системы управления движением поездов с использованием комплексной системы пространственных данных инфраструктуры железнодорожного транспорта (КСПД ИЖТ).</p> <p>Актуализация и совершенствование методической и научной базы для управления стоимостью жизненного цикла технических систем и оборудования.</p>
		<p>Разработка Программы развития пропускных способностей железных дорог и Программы развития и размещения сортировочных станций.</p>

№	Научно-технологические приоритеты	Целевые направления реализации научно-технологических приоритетов, прорывные технологии
6.	Внедрение инновационных материалов, конструкций, технических систем	<p>Разработка новых конструкций подвижного состава и инфраструктуры.</p> <p>Разработка нормативных документов для расширения применения в железнодорожной технике и конструкциях композиционных материалов, металлических сплавов и металлокерамики с нанодобавками, нанопокрытий деталей, металлополимерных и полимерных композиционных материалов, углепластиков.</p> <p>Развитие научной и технологической базы для расширения внедрения новых видов энергии для тяги поездов, в том числе газотурбовозов и газодизельных тепловозов с газопоршневыми двигателями, использования новых типов горюче-смазочных материалов.</p>
7.	Разработка нормативной базы в области стандартизации и технического регулирования для стимулирования импортозамещения и закупки инновационной высокотехнологической техники и технологий	<p>Сохранение лидерства в области обеспечения инновационного развития, за счет действующей в «РЖД» системы стандартизации и технического регулирования, метрологического обеспечения.</p> <p>Разработка стандартов (ГОСТ, ГОСТ-Р), корпоративных стандартов (СТО), направленных на снижение затрат, повышение производительности труда, повышение эффективности производственных процессов и энергоэффективности</p> <p>Актуализация и гармонизация нормативных требований по проектированию, разработке проектно-сметной документации, технологии строительства новых железнодорожных линий, (в том числе высокоскоростных железнодорожных магистралей) и реконструкции действующих, а также при осуществлении зарубежного</p>

№	Научно-технологические приоритеты	Целевые направления реализации научно-технологических приоритетов, прорывные технологии
		строительства.
8.	Повышение энергетической эффективности основной деятельности и снижение энергоёмкости перевозочного процесса	<p>Повышение энергетической эффективности перевозочного процесса.</p> <p>Создание комплекса технических средств управления тяговым электроснабжением, обеспечивающих снижение потребления электроэнергии на тягу поездов.</p> <p>Развитие научной и технологической базы для расширения внедрения новых видов энергии для тяги поездов: газотурбовозов и газодизельных тепловозов, использования новых типов синтетических горюче-смазочных материалов.</p> <p>Разработка нормативных документов для расширения использования альтернативных источников энергии: газовых топливных элементов, ветряных и газовых турбин, фотоэлектрических батарей, нажимных генераторов.</p> <p>Разработка и внедрение единой платформы координатного управления потоками движения поездов с учетом реализации технологий энергосбережения при централизованном управлении скоростными режимами.</p> <p>Повышение энергетической эффективности объектов стационарной энергетики.</p> <p>Создание многоуровневой комплексной системы управления инновационной деятельностью в области энергосбережения в ОАО «РЖД».</p>
9.	Научно-техническое обеспечение мероприятий по улучшению показателей природоохранной	<p>Развитие «зеленых» технологий.</p> <p>Разработка и внедрение экологически чистых технологий использования отходов, в том числе в качестве топлива.</p>

№	Научно-технологические приоритеты	Целевые направления реализации научно-технологических приоритетов, прорывные технологии
	деятельности	<p>Совершенствование автоматизированной системы управления в области природопользования ОАО «РЖД», АСУ «Экология».</p> <p>Проведение исследований и составление шумовых карт в населенных пунктах</p> <p>Разработка и внедрение технологий и устройств снижения и активного подавления шума.</p> <p>Разработка мер сохранения объектов растительного и животного мира, включенных в Красную книгу РФ.</p> <p>Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.</p> <p>Реализация дорожной карты внедрения наилучших доступных технологий.</p>
10.	Развитие и внедрение железнодорожной электросвязи на базе инновационных телекоммуникационных решений и оборудования	<p>Дальнейшее развитие оптической транспортной телекоммуникационной платформы на базе технологий волнового спектрального уплотнения (DWDM/CWDM) с планомерным увеличением пропускной способности.</p> <p>Построение пакетных мультисервисных сетей на основе технологии IP/MPLS.</p> <p>Разработка и развитие оптических сетей доступа на базе технологии GPON.</p> <p>Развитие и внедрение цифровых систем технологической радиосвязи на базе специализированных технологий GSM-R и LTE-R, технологий конвенциональной и профессиональной радиосвязи стандартов DMR и TETRA.</p> <p>Развитие и внедрение лазерных (фотонных) технологий, в том числе для организации атмосферных оптических линий связи – АОЛС.</p> <p>Внедрение спутниковых систем связи и их интеграция с системами железнодорожной электросвязи.</p>

№	Научно-технологические приоритеты	Целевые направления реализации научно-технологических приоритетов, прорывные технологии
		Развитие систем технической диагностики объектов связи на базе перспективных технологий, в том числе диагностики волоконно-оптических кабелей и объектов железнодорожной радиосвязи.
11.	Организация практического применения фундаментальных и прикладных исследований в целях разработки инновационных услуг, технологий и технических средств	<p>Совершенствование системы управления НИОКР как бизнес-процессом, нацеленным на создание инновационных продуктов, технологий и их эффективную коммерциализацию.</p> <p>Организация кооперации научных организаций, разработчиков, производителей с целью обеспечения импортозамещения для нужд компании.</p> <p>Формирование базы данных результатов стратегического анализа наиболее значительных инноваций в различных смежных областях исследований в России и за рубежом с опережающим патентованием перспективных технических средств и технологий для укрепления позиций компании на международном рынке инновационных технологий.</p> <p>Проведение и участие в конкурсах в области научной и научно-технической деятельности.</p> <p>Повышение эффективности работы ПКБ, ПКТБ, ДЗО, входящих в научно-технический комплекс (НТК) компании, разработка стратегий повышения конкурентоспособности институтов НТК на рынке инжиниринговых услуг.</p>
12.	Развитие системы управления качеством	<p>Внедрение требований международного стандарта IRIS на предприятиях транспортного машиностроения.</p> <p>Построение производственной системы «РЖД» на основе управления качеством.</p> <p>Развитие методической базы системы бережливого производства в</p>

№	Научно-технологические приоритеты	Целевые направления реализации научно-технологических приоритетов, прорывные технологии
		<p>повседневной практике производственной деятельности компании.</p> <p>Управление качеством услуг в сфере грузовых и пассажирских перевозок.</p> <p>Управление качеством внутренних технологических процессов бизнес-блока «Железнодорожные перевозки и инфраструктура».</p> <p>Управление качеством поставок продукции для нужд «РЖД».</p> <p>Управление качеством через совершенствование системы метрологического обеспечения холдинга «РЖД».</p> <p>Развитие системы Стандартизации как элемента управления качеством.</p> <p>Внедрение систем технического аудита и инспекционного контроля производства, систем управления сертификацией продукции для нужд ОАО «РЖД».</p> <p>Внедрение систем ведения безбумажной рекламационной и претензионной работы с основными производителями и поставщиками продукции.</p> <p>(дополнить – ОЦВ)</p>

Интеграция приоритетов развития науки, техники и технологий холдинга «РЖД» позволяет связать в единую научно-техническую политику проекты и мероприятия в области развития науки, техники и технологий.

Каждый из научно-технологических приоритетов «Белой книги» реализуется в виде целевых направлений их реализации.

5.1. Развитие транспортно-логистических систем в едином транспортном пространстве на основе клиентоориентированности

Основным научно-технологическим приоритетом холдинга «РЖД» на период до 2020 года и перспективу до 2025 года является повышение уровня клиентоориентированности, что находит отражение в мероприятиях, направленных на создание удобных для пассажиров и грузоотправителей услуг в

едином транспортном пространстве. Длительность и масштабность проектов развития инфраструктуры железнодорожного транспорта требуют как от системы государственного управления, так и от компании перехода к проактивной научно-технической и инвестиционной политике в области создания инфраструктурных возможностей обеспечения перевозок в развивающихся агломерациях Российской Федерации. При этом все виды транспорта должны быть увязаны в единую мультимодальную транспортную систему, удобную как с точки зрения организации обслуживания клиентов в транспортно-пересадочных узлах, времени в пути, прибытия-отправления, так и в отношении возможностей сквозного информационного сопровождения и финансовых отношений.

Одновременно необходимо учитывать перспективы развития грузового, контейнерного движения, увязанного с другими видами транспорта. Таким образом, актуализируются задачи надежного прогнозирования и математического моделирования развития единого транспортного пространства, создания увязанных в единую систему технологий мультимодальных пассажирских и грузовых перевозок. Исходя из требований становления и развития информационного общества, продажи транспортно-логистических услуг должны осуществляться в форме электронных платежей, в том числе с помощью мобильных приложений, с использованием глобальной системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM-системы). При этом холдинг «РЖД» должен перейти от оказания преимущественно услуг по перевозкам к предоставлению комплексных интегрированных транспортно-логистических услуг, с динамической системой бонусов и развитием других подходов к повышению лояльности клиентов.

5.2. Повышение уровня безопасности производственных процессов и эксплуатационной готовности

Безопасность железнодорожного транспорта остается основным приоритетом стратегического научно-технического развития холдинга «РЖД». Однако в условиях ограничения внешних поставок высокотехнологичных продуктов и возможного возникновения дефицита поставляемых из-за рубежа запасных частей и материалов, проведение ремонтных работ и модернизация технических средств и систем, которые ранее назначались по сроку эксплуатации или пропущенному тоннажу, а зачастую без учета проводимых ранее ремонтов и фактического состояния, должно получить научно обоснованную методологию выявления приоритетных участков для реновации и реконструкции по фактическому состоянию, с планированием бюджетов для поддержания надежности работы технических средств и систем на заданном уровне. Данные базовые императивы определяют потребность в дальнейшем

развитии и распространении методологии УРРАН – Управления ресурсами, рисками на основе анализа надежности на железнодорожном транспорте.

Использование методологии УРРАН обеспечивает повышение надежности и безопасности функционирования объектов железнодорожного транспорта. Она служит основой создания системы управления рисками и ресурсами на этапах жизненного цикла объектов железнодорожной техники на основе эффективной системы сбора данных и интеллектуальных систем обработки информации.

Поэтому приоритетной задачей «Белой книги» является развитие системы АС УРРАН за счет введения блоков автоматизации расчёта остаточного ресурса объектов инфраструктуры, формирования нормативно-целевых бюджетов и создание Единой корпоративной платформы управления ресурсами, рисками и надежностью на стадиях жизненного цикла на железнодорожном транспорте.

Также для дальнейшего роста уровня надежности и безопасности функционирования сложных технических систем железнодорожного транспорта необходимо дальнейшее развитие и совершенствование единого международного стандарта в области управления рисками на железнодорожном транспорте (RAMS), в котором следует учесть весь спектр современной проблематики RAMS и интегрировать проверенные и высокоэффективные практические решения и инструменты.

Широкое внедрение автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП) и микропроцессорных систем управления (МПСУ) предоставляет широкие возможности по оптимизации процесса перевозок, масштабированию управления и автоматизации контроля и диагностики.

Для снижения уязвимости от целенаправленных кибератак транспортного комплекса необходимо на принципах межотраслевой кооперации создать киберзащищенные АСУ ТП, наиболее распространённые в различных отраслях промышленности. Для форсирования разработки необходимых компонентов АСУ ТП и МПСУ объединить усилия существующих отечественных организаций как «точки роста», используя эффект массового производства за счет специализированных проектов.

Для обеспечения безопасности перевозочного процесса с целью исключения влияния «человеческого фактора» приоритетным является создание систем контроля соблюдения технологической дисциплины, расширение эксплуатации современных систем контроля выполнения технологических операций с использованием последних достижений науки и технологии, а также создание новейших тренажерных комплексов и методик обучения персонала.

В области обеспечения безопасности актуальность приобретает расширение применения спутниковых технологий на железнодорожном транспорте. Разработка методов и технологий мониторинга обстановки, в том числе и с

использованием КСПД ИЖТ, с оценкой рисков и прогнозов потенциально опасных процессов позволяет повысить уровень обеспечения безопасности движения поездов при одновременном снижении издержек за счет возможности своевременного принятия мер по предотвращению или снижению возможных потерь.

5.3. Разработка и внедрение интеллектуальных систем управления перевозочным процессом на основе безопасных АСУ ТП за счет интегрированной оценки функциональной, информационной и других аспектов безопасности на всех этапах жизненного цикла систем

С целью повышения эффективности организации перевозочной деятельности необходимо перейти от реактивного управления на основе информационных баз данных и реагирования на происшедшие события к автоматизированным системам, обеспечивающим поддержку принятия персоналом эффективных решений, позволяя управлять производственными процессами в реальном времени, моделировать и прогнозировать развитие ситуаций. Для этого необходимо создание и внедрение автоматизированной системы управления на базе использования новейших научных разработок в области управления бизнес-процессами, ориентированной на повышение качества транспортного обслуживания и повышение эффективности деятельности всех производственных подразделений холдинга «РЖД». Система должна обеспечить реализацию следующих функций управления:

- оптимизацию планов в реальном времени на основе прогнозирования развития ситуации в случае расхождения плана с фактом;
- комплексное управление полным циклом производственного процесса в реальном времени на основе эффективного взаимодействия дирекций управления движением, тяги, инфраструктуры, сбыта, компаний-операторов и других участников процесса для выполнения принятого плана перевозок;
- анализ и регулирование производственных процессов операционное управление на принципах высокой самоорганизации и самосинхронизации каждого производственного узла, исходя из актуализированных показателей производственных процессов и ключевых показателей эффективности;
- эффективный контроль технологической дисциплины за счет средств предупреждения нарушений взамен традиционно принятых средств учета произошедших нарушений;
- координация и синхронизация деятельности за счет повышения ситуационной осведомленности каждого производственного узла о происходящих производственных процессах.

Реализация данных функций требует:

- разработки нормативной базы и создания испытательных и экспертных центров для комплексной проверки функциональной и информационной безопасности микропроцессорных систем управления железнодорожной автоматики и подвижного состава;
- создания АСУ ТП на базе программных комплексов с открытыми исходными кодами;
- передачи заказчику на хранение алгоритмов и исходных кодов и систем автоматизации проектирования;
- ускорения и расширения импортозамещения при создании программно-аппаратных комплексов на железнодорожном транспорте.

5.4. Разработка и внедрение технических средств и технологий организации высокоскоростного и скоростного пассажирского, тяжеловесного движения в грузовом сообщении при обеспечении оптимального взаимодействия подвижного состава и элементов инфраструктуры

Поскольку на железных дорогах России осуществляется смешанное движение пассажирских и грузовых поездов, технические средства и технологии должны эффективно и безопасно обеспечить оптимальное сочетание динамических параметров движения, зависящих от скорости, веса, составности и прочих характеристик поезда. Поэтому наряду с необходимостью обеспечения конкурентоспособности разработки и внедрения новых технических средств и технологий, имеющих улучшенные показатели использования, и обеспечением экономической целесообразности усиливается необходимость диверсификации принимаемых решений с учетом различных условий. Учитывая сложность взаимозависимого поведения объектов различных систем транспортного комплекса, приоритетными задачами научно-технического развития холдинга «РЖД» является:

- локализация лучших мировых практик в области проектирования, строительства, ремонтов и технического обслуживания объектов инфраструктуры железных дорог, включая высокоточное координатное обеспечение, с целью повышения скоростей движения, безопасности движения при увеличении продолжительности жизненного цикла объекта и снижении его стоимости;
- развитие имитационного моделирования и экспериментальных исследований по взаимодействию элементов конструкций в сложных технических системах подвижного состава и инфраструктуры, а также взаимодействию инфраструктуры и подвижного состава при реализации повышенных осевых нагрузок и скоростей движения;

- упреждающие исследования по управлению трением в системе «колесо – рельс» в рамках комплексных подходов к развитию тяжеловесного грузового и скоростного пассажирского движения.

Научно-техническое, технологическое и организационное обеспечение создания участка Москва – Казань высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва – Казань – Екатеринбург будет реализовываться в рамках технологической платформы «Высокоскоростной интеллектуальный железнодорожный транспорт» в соответствии со Стратегической программой исследований технологической платформы, как это предусмотрено в Программе инновационного развития холдинга «РЖД» на период 2016-2020 гг.

Приоритетной задачей научно-технического развития «РЖД» в области высокоскоростного железнодорожного транспорта является обеспечение скорости железнодорожного сообщения до 400 км/ч на основе трансфера технологий и локализации производства конструкций и элементов инфраструктуры высокоскоростного железнодорожного транспорта, высокоскоростного подвижного состава, разработки интеллектуальных систем управления и обеспечения безопасности движения, систем управления инфраструктурой высокоскоростного железнодорожного транспорта, мультимодальных транспортных систем перевозки пассажиров и грузов.

5.5. Развитие и обслуживание инфраструктуры и подвижного состава на основе внедрения высокопроизводительных машин и оборудования, инновационных систем диагностики и мониторинга, комплексной системы пространственных данных инфраструктуры железнодорожного транспорта и геоинформационных технологий, направленных на повышение производительности труда и снижение издержек

Появление новых технологий, методов и инструментов математического моделирования, высокопроизводительных вычислительных средств, анализ достигнутых результатов научно-исследовательских работ и опытно-конструкторских разработок обуславливает необходимость актуализации существующих нормативов сроков службы, назначения видов ремонта железнодорожной инфраструктуры и подвижного состава, разработанных в основном в XX веке.

При этом необходимо обеспечить совершенствование научно-методической базы для управления стоимостью жизненного цикла технических систем и оборудования. На основе российского и зарубежного опыта и результатов испытаний новых технологий, конструкций и технических средств необходима разработка нормативных документов в области строительства и эксплуатации инфраструктуры, подвижного состава, обеспечивающих повышение эффективности капитальных вложений и оптимизацию расходов на всех этапах

жизненного цикла, в том числе и в зависимости от категории железнодорожных линий.

Развитие систем диагностики и мониторинга, включая ручные измерительные системы, обеспечивающие объективность измерений, должно строиться на принципах разумной достаточности при обеспечении безопасности движения и заданного уровня надежности перевозочного процесса. Приоритет приобретает развитие данных систем наряду с метрологическим обеспечением измерений, а также автоматизация прогнозирования развития ситуаций на базе этих измерений. Создание высокоэффективной иерархической системы сбора и обработки результатов диагностики и мониторинга в едином высокоточном координатном пространстве должно быть увязано с единой интеллектуальной системой управления перевозочным процессом.

Создание высокопроизводительных рабочих мест в холдинге «РЖД» обусловлено не только экономической, но и демографической ситуацией в стране. В этой области холдинг «РЖД» должен стимулировать и обеспечивать внедрение:

- технологий ремонта и обслуживания инфраструктуры на основе автоматизированных высокоточных и высокопроизводительных машин;
- малообслуживаемых технических средств и оборудования;
- высокоточных координатных методов и геоинформационных технологий при проектировании, строительстве, ремонте, техническом обслуживании и диагностике инфраструктуры.

Приоритетом для достижения целей по сокращению издержек и повышению производительности труда является развитие в холдинге «РЖД» производственной среды на принципах «бережливого производства».

5.6. Внедрение инновационных материалов, конструкций, технических систем

В соответствии с глобальными и национальными трендами в научно-технической области холдинг «РЖД» должен обеспечить расширение применения композиционных материалов, металлических сплавов и металлокерамики с нанодобавками, нанопокрывтий деталей, металлополимерных материалов и углепластиков, что позволит:

- снизить расходы на строительство и реконструкцию объектов транспортной инфраструктуры;
- обеспечить возможность формирования транспортной инфраструктуры на ранее труднодоступных территориях;
- снизить риски при эксплуатации объектов транспортных систем;
- обеспечить снижение эксплуатационных расходов за счет оптимизации графиков ремонта и реконструкции объектов инфраструктуры и подвижного состава.

Для получения результатов от возможного внедрения инновационных материалов в холдинге «РЖД» должны быть обеспечены необходимые испытания техники и материалов, разработка и актуализация соответствующих нормативных документов.

5.7. Разработка нормативной базы в области стандартизации и технического регулирования для стимулирования импортозамещения и закупки инновационной высокотехнологичной техники и технологий

Внутренними стандартами компании создан «механизм запуска» процессов создания и внедрения инновационных продуктов в деятельность подразделений холдинга «РЖД», представленный в комплексе СТО РЖД. Система стандартизации и технического регулирования также рассматривается как инструмент для стимулирования импортозамещения и закупки инновационной и высокотехнологичной техники и технологий.

Для сохранения лидерства в области обеспечения инновационного развития необходимо:

- 1) разработать комплекс стандартов в области подтверждения соответствия подвижного состава и объектов железнодорожной инфраструктуры техническим регламентам ЕАЭС;
- 2) актуализировать нормативную базу обеспечения строительства высокоскоростных железнодорожных магистралей;
- 3) адаптировать зарубежные нормативы и требования к подвижному составу для высокоскоростного движения на пространстве 1520 мм;
- 4) развить систему нормативов, обеспечивающих внедрение новых материалов и конструкций;
- 5) развить комплекс стандартов для функционирования систем управления энергетическими ресурсами на основе баз данных энергетических обследований, паспортизации и приборного учета за расходом энергоресурсов;
- 6) совершенствовать нормативы в области управления природоохранной деятельностью;
- 7) актуализировать нормативы, обеспечивающие внедрение системы комплексной диагностики инфраструктуры;
- 8) разработать нормативную базу комплексной диагностики и технического обслуживания высокоскоростной инфраструктуры и подвижного состава;
- 9) внедрить стандарты системы экологического менеджмента по ГОСТ Р ИСО 14001;
- 10) обеспечить уровень необходимой гармонизации применяемых нормативов для железнодорожной системы 1520 мм с европейскими и международными стандартами;
- 11) разработать стандарты по технологиям поддержки жизненного цикла железнодорожной продукции;

12) внедрить нормативы использования альтернативных источников энергии для локомотивов и специального самоходного подвижного состава;

13) разработать стандарты транспортной логистики с участием железнодорожного сообщения.

5.8. Повышение энергетической эффективности основной деятельности и снижение энергоёмкости перевозочного процесса

Создание энергоэффективного комплекса в сфере перевозочной деятельности ориентировано на минимизацию доли топливно-энергетической составляющей в себестоимости транспортно-логистических услуг, сокращение издержек и потерь при осуществлении основной деятельности, повышение производительности труда работников компании. Это требует дальнейшего развития разработок в области управления движением поездов по энергооптимальным графикам, совершенствования конструкции подвижного состава, инфраструктуры, устройств тяговой сети и стационарной энергетики, применения новых инновационных материалов, новых (более точных) средств учета расхода топлива на тяговом подвижном составе, а самое главное – формирования среди персонала среды борьбы за экономию энергоресурсов.

Развитие современных информационно-управляющих систем, технологий передачи и аккумулирования энергии, развитие альтернативных источников энергии, обуславливает необходимость совершенствования системы разработки и поиска энергосберегающих решений и энергоэффективных технических средств в холдинге «РЖД», их апробации и введения в промышленную эксплуатацию при сокращении продолжительности каждого из этапов инновационного процесса без потери качества.

С целью сокращения эксплуатационных затрат с одновременным снижением негативного воздействия на окружающую среду необходимо дальнейшее развитие научной и технологической базы для расширения внедрения новых видов энергии для тяги поездов: газотурбовозов и газодизельных тепловозов, использования новых типов синтетических горюче-смазочных материалов. Разработка нормативных документов для расширения использования в холдинге «РЖД» альтернативных источников энергии: газовых топливных элементов, ветряных и газовых турбин, фотоэлектрических батарей, нажимных генераторов.

Совершенствование системы технических требований к поставляемой для нужд холдинга «РЖД» технико-технологической продукции должно осуществляться с учетом обеспечения энергетической эффективности и возможности ее сопряжения в единую сеть управления энергопотреблением и энергосбережением.

5.9. Научно-техническое обеспечение природоохранной деятельности

С целью сохранения лидерства холдинга «РЖД» в области экологической безопасности и природоохранной деятельности приоритетными в области научно-технического обеспечения природоохранной деятельности являются:

- 1) развитие «зеленых» технологий. Разработка и внедрение экологически чистых технологий использования отходов, в том числе в качестве топлива;
- 2) совершенствование автоматизированной системы управления в области природопользования ОАО «РЖД», АСУ «Экология»;
- 3) проведение исследований и составление шумовых карт в населенных пунктах;
- 4) разработка и внедрение технологий и устройств снижения и активного подавления шума;
- 5) разработка мер сохранения объектов растительного и животного мира включенных в Красную книгу Российской Федерации;
- 6) международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

5.10. Развитие и внедрение железнодорожной электросвязи на базе инновационных телекоммуникационных решений и оборудования

Интенсификация развития информационного общества, прорывных технологий в области связи, появление интеллектуальных систем управления, систем навигации, возможности персональной идентификации и аутентификации приводят к тому, что наиболее востребованной услугой на транспорте становится возможность мобильного доступа к информационным и информационно-управляющим системам, доступ к глобальной сети интернет и разработка мобильных приложений. Ежегодно повышаются требования к скорости, надежности обмена и объемам и качеству передаваемой информации.

Для обеспечения возрастающих потребностей холдинга «РЖД» в области телекоммуникационных услуг и ресурсов необходимо развитие железнодорожной электросвязи по таким направлениям, как:

- развитие оптической транспортной телекоммуникационной платформы на базе технологий волнового спектрального уплотнения (DWDM/CWDM) с планомерным увеличением пропускной способности;
- организация пакетных мультисервисных сетей на основе технологии IP/MPLS;
- разработка и развитие оптических сетей доступа на базе технологии GPON;
- развитие и внедрение цифровых систем технологической радиосвязи на базе специализированных технологий GSM-R и LTE-R, технологий конвенциональной профессиональной радиосвязи стандартов DMR, TETRA;
- развитие и внедрение лазерных (фотонных) технологий, в том числе для организации атмосферных оптических линий связи – АОЛС;

- внедрение спутниковых систем связи и их интеграция с системами железнодорожной электросвязи;
- развитие систем технической диагностики объектов связи на базе перспективных технологий, в том числе диагностики волоконно-оптических кабелей и объектов железнодорожной радиосвязи.

5.11. Организация практического применения фундаментальных и прикладных исследований в целях разработки инновационных услуг, технологий и технических средств

Продуктивный опыт холдинга «РЖД» в области организации взаимодействия с институтами развития, российскими и зарубежными научными, научно-технологическими организациями, разработчиками и производителями техники и технологий, отраслевыми и техническими вузами, предприятиями малого и среднего бизнеса позволил сформировать уникальные компетенции научно-технического комплекса, которые должны обеспечить:

- 1) совершенствование системы управления НИОКР как бизнес-процессом, нацеленным на создание инновационных продуктов, технологий и их эффективную коммерциализацию;
- 2) научно-технологическое обеспечение импортозамещения необходимых технических средств, материалов и технологий для нужд компании;
- 3) повышение эффективности работы ПКБ, ПКТБ, ДЗО, входящих в научно-технический комплекс (НТК) холдинга «РЖД»;
- 4) повышения конкурентоспособности холдинга «РЖД» на рынке инжиниринговых услуг.

5.12. Развитие системы управления качеством

Одним из основных направлений развития холдинга «РЖД» в области клиентоориентированности является создание системы управления качеством холдинга «РЖД». При этом должны быть достигнуты следующие ориентиры целевого состояния системы управления качеством:

- 1) предоставляемые компанией услуги способны полностью удовлетворить ожидания и требования потребителей по качеству, безопасности, доступности и ассортименту;
- 2) реализуемая в компании организация технологических и бизнес-процессов соответствует современным нормативам и требованиям и гарантирует достижение целевого уровня качества;
- 3) в сформированной системе производственных взаимоотношений четко прослеживается пооперационное разделение функций потребителей и производителей внутренних услуг: для технологических операций качественно сделанная работа должна означать приемку её смежником под собственную ответственность, а для сферы управления качество должно обеспечивать выполнимость и результативность принимаемых решений;

4) организация всех технологических операций осуществляется с использованием системы входного контроля качества продукции и услуг, предоставляемых как внешними партнерами, так и смежными подразделениями внутри компании;

5) система управления качеством в ДЗО холдинга «РЖД» строится на единых принципах, и использует сходные оптимизационные механизмы, обеспечивая распространение единых подходов к управлению качеством в рамках компании;

6) обеспечение качественной работы и достижение целевого уровня показателей качества являются одним из условий стимулирования работников компании, что способствует повышению их мотивации. В свою очередь, мотивация становится важным инструментом обеспечения качества, позволяя развивать инициативность, распространять инновации и способствовать полному раскрытию творческого потенциала каждого сотрудника.

Достижимость целевых ориентиров системы управления качеством в области научно-технического развития должна быть обеспечена за счет организации необходимых исследований и своевременной разработки нормативных документов на следующих направлениях:

1) внедрение требований международного стандарта IRIS на предприятиях транспортного машиностроения;

2) управление качеством поставок продукции для нужд холдинга «РЖД»;

3) построение производственной системы холдинга «РЖД» на основе управления качеством;

4) управление качеством услуг в сфере грузовых и пассажирских перевозок;

5) управление качеством внутренних технологических процессов бизнес-блока «Железнодорожные перевозки и инфраструктура»;

6) управление качеством через совершенствование системы метрологического обеспечения производственной деятельности холдинга «РЖД».

6. МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ ХОЛДИНГА «РЖД»

Основой научно-технического развития выступает план научно-технического развития холдинга «РЖД» (далее – план НТР), который формируется ежегодно и является одним из источников финансирования НИОКР в холдинге «РЖД». Наряду с планом НТР источниками финансирования

выступают Инвестиционная программа и Программа информатизации компании. Ежегодная реализация планов НТР построена на принципе PDCA-цикла. Полученные по итогам работ результаты применяются на практике в подразделениях компании, что позволяет холдингу выходить на новый уровень технического развития.

Нормативной базой для формирования плана НТР является ряд законодательных и распорядительных документов федерального уровня, а также принятые в компании стратегические документы развития по различным направлениям деятельности. План НТР формируется в соответствии с приоритетными направлениями Стратегии научно-технического развития.

Организационно-распорядительными документами ОАО «РЖД» определены критерии включения работ в план НТР их категории, состав и результаты выполняемых работ, что позволяет стандартизировать процесс подготовки заявочных материалов и повысить их качество.

План НТР формируется исходя из следующей классификации работ:

- научно-исследовательские работы (НИР) – исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач;
- опытно-конструкторские работы (ОКР) – комплекс работ по разработке конструкторской и технологической документации на опытный образец, изготовлению и испытаниям опытного образца, выполняемых для создания продукции;
- опытно-технологическая работа (ОТР) – комплекс работ по созданию новых веществ, материалов и (или) технологических процессов и технической документации на них;
- научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа – комплекс работ, включающий НИР и ОКР или НИР и ОТР или НИР, ОКР и ОТР;
- работы, результаты которых причисляются к расходам текущего периода (РТП) – прочие научные работы (в т.ч. работы по разработке методик, национальных и корпоративных стандартов и прочей нормативно-технической документации и т.д.).

Порядок осуществления инновационной деятельности в ОАО «РЖД», правовая охрана созданных результатов интеллектуальной деятельности их патентно-информационное обеспечение и сопровождение регламентируется соответствующими нормативно-распорядительными документами, стандартами и методиками.

Управление научно-техническим развитием производится по всем запланированным научно-техническим мероприятиям и проектам на всех стадиях их жизненного цикла с привлечением структурных подразделений ОАО «РЖД», дочерних и зависимых обществ:

- на стадии подготовки предложений о необходимости выполнения НИОКР;
- на стадии формирования заявки на включение работы в план НТР ОАО «РЖД» и его ДЗО;
- на стадии выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ;
- на стадии внедрения и использования результатов работ.

При формировании плана НТР большое внимание уделяется актуальности работ и их научной новизне, передовому зарубежному опыту, соответствию разработок достигнутому мировому уровню развития техники и наиболее перспективным направлениям развития, конкурентоспособности разработок.

Подготовка предложений о необходимости выполнения НИОКР осуществляется на основе выявленных руководством компании, структурными подразделениями, совещательными органами, органами управления ДЗО проблем в хозяйственной деятельности холдинга «РЖД», требующих научно-технического решения. Вместе с тем, рассмотрению подлежат предложения сторонних научных, учебных и иных организаций, относящихся к сфере железнодорожного транспорта, направленных на реализацию стратегических направлений инновационного развития холдинга «РЖД». При рассмотрении предложений проводятся патентные исследования в соответствующих областях техники по определению технического уровня и конкурентоспособности научно-технических решений в целях обоснования предложений для включения в план НТР работ, результаты которых должны соответствовать лучшим мировым образцам и высокому техническому уровню.

Департамент технической политики анализирует представленные предложения и принимает окончательное решение по определению функциональных заказчиков предлагаемых работ. В необходимых случаях предложения направляются на дополнительное рассмотрение совещательных органов холдинга «РЖД» с возможным привлечением независимых экспертов из числа наиболее авторитетных представителей науки и производства или на проведение технического аудита в части определения технического уровня предлагаемых работ.

Стадии формирования заявки на включение работы в план НТР холдинга «РЖД» в соответствии с организационно-распорядительными документами компании включают подготовку функциональными заказчиками с привлечением заявителя заявочных материалов о включении работ в план НТР холдинга «РЖД».

Департамент технической политики организует рассмотрение заявочных материалов на заседании рабочей группы при Совете главных инженеров холдинга «РЖД», по результатам которого предложения могут быть

рекомендованы к включению в план НТР. Проект плана НТР рассматривается на заседании Совета главных инженеров холдинга «РЖД» (его президиуме) и с учетом принятых решений направляется на утверждение органами управления компании.

На стадии выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ обеспечивается контроль сроков и достижения результатов их выполнения, приемка работ, правовая охрана, учет и передача результатов работ подразделениям компании для использования. На данной стадии предусмотрена возможность корректировки хода выполнения работы, либо ее прекращение.

На стадии внедрения и использования полученных результатов с привлечением подразделений компании и, при необходимости, независимых экспертов проводится комплексный анализ предложений функциональных заказчиков об их тиражировании, формируется и реализуется программа использования полученных результатов, обеспечивается проверка достижения заявленных исполнителями технико-экономических показателей.

Апробация полученных результатов проводится на полигонах на территории различных регионов Российской Федерации. Тиражирование результатов осуществляется силами функциональных заказчиков работ плана НТР из инвестиционного бюджета холдинга «РЖД». В компании организуются регулярные выездные проверки результатов наиболее значимых работ. Мониторинг использования результатов выполненных работ плана НТР является важной частью процесса управления научно-технической деятельностью холдинга «РЖД», позволяющий проследить эффективность использования денежных средств компании, учесть опыт прошлых периодов при планировании новых работ и осуществляется с применением электронной системы АСУ «НИОКР».

Реализация планов НТР холдинга «Российские железные дороги» будет оцениваться по ряду показателей эффективности, характеризующих достигнутые результаты в текущем периоде по итогам года, и интегральным показателям эффективности от внедренных ранее работ плана НТР.

Данные показатели приведены в таблице 5.

Таблица 5. Ключевые показатели эффективности научно-технического развития холдинга «Российские железные дороги»

Обозначение	Наименование показателя
Показатели текущего периода	
КПЭ _{1н}	Получение охранных документов на результаты интеллектуальной деятельности – РИД

	(изобретения, полезные модели, промышленные образцы, программы для ЭВМ, базы данных и секреты производства - ноу-хау)
КПЭ _{2н}	Рост первоначальной стоимости нематериальных активов
КПЭ _{3н}	Доля внедренных результатов интеллектуальной деятельности от количества зарегистрированных РИД
КПЭ _{4н}	Разработка нормативно-технической документации для использования в основной деятельности
КПЭ _{5н}	Количество технологий, впервые внедренных в холдинге «РЖД»
Интегральные показатели эффективности от внедренных ранее результатов НТР	
КПЭ _{6н}	Темп роста производительности труда
КПЭ _{7н}	Повышение энергоэффективности производственной деятельности
КПЭ _{8н}	Доля тяжеловесного движения в объеме грузового движения

Результативность стратегического научно-технического и инновационного развития холдинга «Российские железные дороги» оценивается по каждому из направлений по ключевым показателям эффективности (КПЭ), приведенным в таблицах 6 и 7.

Таблица 6. Ключевые показатели эффективности по направлениям стратегического научно-технического и инновационного развития холдинга «Российские железные дороги»

Направления научно-технического и инновационного развития	Обозначение	Наименование показателя
Качество, надежность, безопасность	КПЭ ₁	Уровень удовлетворенности клиентов
	КПЭ ₂	Удельное количество событий транспортных происшествий и иных, связанных с нарушением безопасности движения поездов
	КПЭ ₃	Качество разработки и реализации ПИР
Перспективные технологии	КПЭ ₄	Доля закупок инновационной и высокотехнологичной продукции в общем объеме закупок
	КПЭ ₅	Доля транспортно-логистических услуг в портфеле бизнеса холдинга «РЖД»
Эффективность	КПЭ ₆	Повышение энергоэффективности производственной деятельности
	КПЭ ₇	Темп роста производительности труда
Инновационная экосистема и научно-технический комплекс	КПЭ ₈	Доля затрат на НИОКР в выручке от основной деятельности
	КПЭ ₉	Доля завершенных НИОКР, имеющих охранные документы
	КПЭ ₁₀	Уровень внедрения результатов НИОКР
Рациональное природопользование	КПЭ ₁₁	Снижение удельных выбросов парниковых газов в СО ₂ -эквиваленте
	КПЭ ₁₂	Снижение удельного сброса сточных вод

Таблица 7. КПЭ научно-технического и инновационного развития холдинга «РЖД» в 2016–2020 гг.

№	Показатель	Ед. изм.	2016	2017	2018	2019	2020
1	Уровень удовлетворенности клиентов	%	67	68	69	70	71

№	Показатель	Ед. изм.	2016	2017	2018	2019	2020
2	Удельное количество событий транспортных происшествий и иных, связанных с нарушением безопасности движения поездов	ед. на 1 млн поездо-км	1,39	1,36	1,34	1,29	1,26
3	Качество разработки и реализации ПИР	%	80	80	80	80	80
4	Доля закупок инновационной и высокотехнологичной продукции в общем объеме закупок	%	не менее 7%	не менее 7%	не менее 7%	не менее 7%	не менее 7%
5	Доля транспортно-логистических услуг в портфеле бизнеса холдинга «РЖД»	%	19,0	19,7	21,3	22,2	24,3
6	Повышение энергоэффективности основной деятельности	%	0,6	0,8	0,7	показатель определяется приказом ФОИВ	показатель определяется приказом ФОИВ
7	Темп роста производительности труда	%	104,0	107,3	111,6	115,2	118,7
8	Доля затрат на НИОКР в выручке от основной деятельности	%	0,48	0,49	0,50	0,51	0,52
9	Доля завершенных НИОКР, имеющих охранные документы	%	не менее 60	не менее 60	не менее 60	не менее 60	не менее 60
10	Уровень внедрения результатов НИОКР	%	не менее 70%	не менее 70%	не менее 70%	не менее 70%	не менее 70%
11	Снижение удельных выбросов парниковых газов в CO ₂ -эквиваленте	%	17	17	18	18	18
12	Снижение удельного сброса сточных вод	%	41	42	43	43	44

Данные КПЭ представляют собой инструмент управления в области научно-технического развития компании для достижения поставленных целей и определяются для причастных подразделений и руководителей холдинга «РЖД», как целевые показатели деятельности по методологии, заложенной в распоряжении ОАО «РЖД» №1545р от 22.06.2015. При этом каждый КПЭ формируется в зависимости от направления деятельности подразделения или

руководителя холдинга «РЖД», ключевых направлений научно-технического и инновационного развития, 12 научно-технологических приоритетов Стратегии научно-технического развития и имеет интегральный характер. Для контроля и разработки корректирующих действий руководством холдинга «РЖД» периодически проводятся сравнения достигнутых КПЭ с установленными целевыми параметрами, как по каждому причастному подразделению или руководителю, так и на уровне компании в целом по циклу PDCA.

В приложении представлена матрица системы управления научно-техническим развитием холдинга «РЖД».