

Приложение 3 к Протоколу №370
заседания Совета директоров
ПАО «ФСК ЕЭС» 07.06.2017

**Федеральная
Сетевая Компания**



**Единой
Энергетической Системы**

Программа инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» на 2016-2020 годы с перспективой до 2025 года

Москва, 2016 год



Оглавление

Термины, определения и сокращения	5
ВВЕДЕНИЕ.....	10
1. ОЦЕНКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО И ИННОВАЦИОННОГО УРОВНЯ ПАО «ФСК ЕЭС».....	16
1.1. Рыночное положение ПАО «ФСК ЕЭС»	16
1.2. Прогноз развития рынка и технологий в секторах экономики текущего и перспективного присутствия компании	18
1.3. Оценка организационно-управленческих, производственно-технологических процессов и корпоративная структура управления инновационной деятельностью	26
1.4. Инновации в бизнес-процессах (организационные инновации)	30
1.5. Ключевые результаты оценки технологического и инновационного уровня компании	38
1.6. Краткий анализ реализации Программ инновационного развития компании	50
2. СВОДНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОГРАММЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ	59
2.1. Цели и задачи Программы инновационного развития	59
2.2. Приоритетные направления технологического и инновационного развития	60
2.3. Ключевые показатели эффективности (индикаторы) реализации Программы инновационного развития	71
2.4. Риски реализации Программы и механизмы их нивелирования.....	76
2.5. Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации.....	80
3. ПРИОРИТЕТЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ, ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ И МЕРОПРИЯТИЯ	84
3.1. Цифровая подстанция.....	84
3.2. Цифровое проектирование.....	87
3.3. Энергоэффективность и снижение потерь	92
3.4. Удаленное управление и безопасность.....	99
3.5. Качество электроэнергии	102
3.6. Управление надежностью и активами	107
3.7. Композитные материалы и сверхпроводимость	112
4. РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ, ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ, ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СО СТОРОННИМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ.....	118
4.1. Совершенствование системы управления инновационной деятельностью	118
4.2. Разработка и обновление нормативной базы	121
4.3. Мероприятия по внедрению инновационного оборудования и решений	123

4.4.	Адаптация технологий и серийные закупки инновационного оборудования и услуг	126
4.5.	Коммерциализации инновационных технологий и защита интеллектуальной собственности.....	129
4.6.	Развитие механизмов инвестирования в инновационной сфере	131
5.	ЦЕЛЕВЫЕ ПРОГРАММЫ КОМПАНИЙ	133
5.1.	Программа энергосбережения и повышения энергоэффективности	133
5.2.	Программа реализации экологической политики.....	135
5.3.	Программа импортозамещения и локализации производств на территории Российской Федерации.....	138
5.4.	Программа по развитию кадров	141
6.	ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ.....	143
6.1.	Взаимодействие с высшими учебными заведениями, научно-исследовательскими и научно-проектными организациями.....	143
6.2.	Взаимодействие с субъектами малого и среднего предпринимательства.....	146
6.3.	Взаимодействие с венчурным бизнесом и российскими институтами инновационного развития.....	147
6.4.	Взаимодействие с Технологическими платформами (далее - ТП) Российской Федерации ...	149
6.5.	Реализация международной деятельности	152
6.6.	Взаимодействие с инновационными территориальными кластерами	156
7.	ФИНАНСИРОВАНИЕ ПРОГРАММЫ	157
	ОПИСАНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ИНИЦИАТИВ В СФЕРЕ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	159
I.	Цифровая подстанция.....	159
II.	Цифровое проектирование.....	161
III.	Энергоэффективность и снижение потерь	173
IV.	Качество электроэнергии (КЭ)	182
V.	Управление надежностью и активами	184
VI.	Композитные материалы и сверхпроводимость	192
	Приложение 2.	196
	Методика расчета и оценки выполнения КПЭ «Эффективность инновационной деятельности»....	196
	Методика расчета КПЭ ПИР	198
	Приложение 3.	208
	Потребность внедрения инновационного оборудования, материалов, систем и технологий.	208
	Приложение 4.	212
	Перечень дочерних и зависимых обществ, участвующих в ПИР.....	212
	Приложение 5.	213
	Среднесрочный план реализации Программы инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» на 2016-2018 годы	213
	Приложение 6.	214

Перечень импортозависимых материалов и комплектующих для электротехнического оборудования.....	214
Приложение 7.	218
Приложение 8	223

Термины, определения и сокращения

АСУ ТП	– автоматизированная система управления технологическим процессом;
Блок	– совокупность структурных подразделений исполнительного аппарата ПАО «ФСК ЕЭС», сгруппированных по принципу принадлежности к одному из укрупненных видов деятельности ПАО «ФСК ЕЭС», находящихся в подчинении Первого заместителя Председателя Правления, заместителей Председателя Правления либо непосредственно Председателя Правления;
ВЛ	– воздушная линия электропередачи;
ДЗО	– дочерние и зависимые общества ПАО «ФСК ЕЭС»;
ДИР	– Департамент инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС»;
ДПР	– долгосрочная программа развития ПАО «ФСК ЕЭС» на 2015-2019 гг. и прогнозом до 2030 г.;
ЕНЭС	– Единая национальная электрическая сеть
ИА	– исполнительный аппарат ПАО «ФСК ЕЭС»;
ИП	– Инвестиционная программа ПАО «ФСК ЕЭС»
ЛЭП	– линия электропередачи;
Методические материалы	– методические материалы по разработке (актуализации) программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций, государственной компании и федеральных государственных унитарных предприятий;
Методические указания	– методические указания по разработке (актуализации) программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций и федеральных государственных унитарных предприятий;
МСП	– малые и средние предприятия;
НИОКР	– научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы;
Общество (Компания)	– Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»);
ОРД	– Организационно-распорядительный документ;
ОРЭМ	– оптовый рынок электроэнергии и мощности;

ПИР (Программа, – Программа инновационного развития)	Программа инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» на 2016-2020 годы с перспективой до 2025 года;
Профильные министерства	– Министерство энергетики Российской Федерации, Министерство экономического развития Российской Федерации, Министерство образования и науки Российской Федерации;
КПЭ, ПЭ ПИР	– целевые индикаторы и показатели эффективности программы инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС»;
НИОКР	– научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы;
ПС	– электрическая подстанция;
РИД	– результат интеллектуальной деятельности;
СиПР	– схема и программа развития ЕЭС России на 2015-2021 годы;
Сколтех	– Автономная некоммерческая образовательная организация высшего профессионального образования «Сколковский институт науки и технологий»;
Среднесрочный план (ССП)	– Среднесрочный (3-х летний) план выполнения Программы инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС»;
СЭнМ	– система энергетического менеджмента
СЭМ	– система экологического менеджмента;
ТЭО	– технико-экономическое обоснование;
ТС	– Технический совет ПАО «ФСК ЕЭС»;
ЧРП	– частотно регулируемый привод;
ФОИВ	– Федеральные органы исполнительной власти.

Ключевые термины и определения, относящиеся к области инновационного развития и используемые в ПИР:

Венчурный фонд - инвестиционная компания, работающая исключительно с рисковыми малыми инновационными (венчурными) предприятиями (стартапами).

Долгосрочная программа развития - долгосрочная программа развития ПАО «ФСК ЕЭС» на 2015-2019 гг. и прогноз до 2030 г., в которой определены стратегические цели и задачи Общества, стратегические инициативы, а также определен перечень программных мероприятий, направленных на реализацию основных положений программы, с учетом сценариев развития.

Жизненный цикл инновации - последовательность действий, связанных с обеспечением зарождения, создания (преобразования) и внедрения (использования) инноваций.

Инновация - введенный в употребление новый или значительно улучшенный продукт (товар, услуга) или процесс, новый метод продаж или новый организационный метод в деловой практике, организации рабочих мест или во внешних связях.

Инновационный проект - комплекс направленных на достижение экономического эффекта мероприятий по осуществлению инноваций, в том числе по коммерциализации научных и (или) научно-технических результатов.

Инновационная деятельность - деятельность (включая научную, технологическую, организационную, финансовую и коммерческую деятельность), направленная на реализацию инновационных проектов, а также на создание инновационной инфраструктуры и обеспечение ее деятельности.

Инновационное развитие - деятельность Общества, относящаяся к одной из следующих категорий:

- освоение новых технологий;
- разработка и выпуск инновационных продуктов;
- инновации в управлении;
- иная деятельность, имеющая своей целью разработку и внедрение новых технологий, инновационных продуктов и услуг, соответствующих мировому уровню, модернизацию существующих технологий, инновационное развитие электроэнергетической отрасли.

Интеллектуальная собственность - результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг и предприятий, которым предоставляется правовая охрана. Объектами интеллектуальной собственности ПАО «ФСК ЕЭС» являются: изобретения, полезные модели, промышленные образцы, секреты производства (ноу-хау, преимущественно в виде рабочей конструкторской документации на изделие), программы для электронных вычислительных машин (программы для ЭВМ), базы данных, фирменные наименования, товарные знаки и знаки обслуживания, коммерческие обозначения.

Комплексная отраслевая система инновационного развития (экосистема инновационного развития, экосистема) - скоординированная организованная среда и система отношений субъектов инновационной деятельности, на регулярной основе взаимодействующих с ПАО «ФСК ЕЭС» и друг с другом в целях реализации и достижения инновационных приоритетов электросетевого комплекса, включая разделение ресурсов и рисков инновационной деятельности.

Модель «адаптатора» - организация бизнес процессов компании в области инновационного развития, приоритетным инструментом реализации задач которого является эффективная адаптация технологий, существующих

на рынке. Компания формирует спрос на инновации, необходимые для повышения эффективности производственных и бизнес процессов Компании путем доработки предлагаемых устройств, корректировки нормативной базы, проведения испытаний, разработки типовых решений на их базе, обеспечение функционирования в рамках опытного применения и набора опыта эксплуатации и статистики.

Прямая разработка новых технологий применяется, как правило, для решения стратегических задач Компании связанных с безопасностью и в случае отсутствия готовых решений на рынке.

Пилотный проект - проект, в составе которого предусмотрено применение инновационных технических решений (новой техники, систем управления, защиты и диагностики и т.д.), с целью их апробации на конкретном объекте.

Программа инновационного развития - внутренний документ Общества, описывающий комплекс мероприятий, направленных на разработку и внедрение новых технологий; разработку, производство и вывод на рынок новых инновационных продуктов и услуг, соответствующих мировому уровню; содействие модернизации и технологическому развитию ПАО «ФСК ЕЭС» путем значительного улучшения основных показателей эффективности производственных процессов, а также направленных на инновационное развитие ключевых отраслей промышленности Российской Федерации, и интегрированных в бизнес-стратегию развития ПАО «ФСК ЕЭС».

Проектное управление - деятельность, направленная на решение поставленных задач, реализацию определённых планов, задействуя имеющиеся ресурсы (временные, финансовые, человеческие) и учитывая изменения условий, влияющих на достижение поставленных целей.

Среднесрочный план - документ, систематизирующий и структурирующий деятельность, заявленную в Программе инновационного развития, в виде конкретных мероприятий типовых разделов, с предусмотренными для них выделенными объемами финансирования и определенными сроками реализации.

Технологический аудит - независимый, комплексный и документированный анализ Общества, содержащий адекватную независимую оценку существующего технологического уровня Общества, в том числе в сравнении с сопоставимыми компаниями в России и за рубежом, относительно доступных лучших аналогов (в соответствии с мировым уровнем развития науки, техники и технологий).

Управление жизненным циклом - принятие решений по отбору, разработке и внедрению инвестиционных, инновационных проектов и продукции на основе стоимостной оценки владения объектом на всех этапах (проектирование, разработка/производство, эксплуатация, утилизация) и ее сопоставления с аналогами.

Энергетическая эффективность - характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю.

Энергосбережение - реализация организационных, правовых, технических, технологических и экономических мер, направленных на уменьшение объема используемых топливно-энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования, в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг.

ВВЕДЕНИЕ

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» создано в 2002 г. в соответствии с программой реформирования электроэнергетики Российской Федерации как организация по управлению Единой национальной (общероссийской) электрической сетью с целью ее эксплуатации и дальнейшего развития.

В ноябре 2012 г. в соответствии с Указом Президента Российской Федерации № 1567 «Об открытом акционерном обществе «Российские сети» государственный пакет акций ПАО «ФСК ЕЭС» передан ПАО «Россети».

Для сохранения возможности участия государства в управлении ПАО «ФСК ЕЭС» между Росимуществом и ПАО «Россети» было подписано Соглашение о порядке управления и голосования акциями ПАО «ФСК ЕЭС».

Основными направлениями деятельности ПАО «ФСК ЕЭС» являются:

- управление Единой национальной (общероссийской) электрической сетью;
- предоставление услуг субъектам оптового рынка электрической энергии по передаче электрической энергии и технологическому присоединению к электрической сети;
- инвестиционная деятельность в сфере развития ЕНЭС;
- поддержание в надлежащем состоянии электрических сетей;
- технический надзор за состоянием сетевых объектов ПАО «ФСК ЕЭС».

ПАО «ФСК ЕЭС» выполняет также функцию транспортировки электроэнергии через таможенную границу Российской Федерации и является техническим исполнителем по коммерческим контрактам участников экспортно-импортной деятельности на оптовом рынке электроэнергии и мощности.

ПАО «ФСК ЕЭС» осуществляет свою деятельность в 76 регионах России общей площадью более 14,8 млн. км². В состав ПАО «ФСК ЕЭС» входит 51 региональный филиал, включая:

- 8 филиалов «Магистральные электрические сети» (МЭС);
- 41 филиал «Предприятия магистральных электрических сетей» (ПМЭС);
- 1 филиал «Специализированная производственная база «Белый Раст»;
- 1 филиал «Центр технического надзора».

ПАО «ФСК ЕЭС» имеет 25 дочерних и зависимых обществ (далее – ДЗО), в т.ч. обеспечивающих функционирование электросетевого хозяйства.

Два ДЗО (ОАО «Томские магистральные сети» и ОАО «Кубанские магистральные сети») являются магистральными сетевыми компаниями.

Правительство Российской Федерации уделяет особое внимание развитию инноваций и повышению их роли в национальной экономике, в том числе путем роста активности компаний с государственным участием в инновационной экосистеме России. Ключевым инструментом развития инноваций в компаниях с государственным участием являются программы инновационного развития.

В конце 2014 года в соответствии с пунктом 11 перечня поручений Председателя Правительства Российской Федерации от 9 августа 2014 г. № ДМ-ПЗ6-6057 проведен аудит реализации шести программ инновационного развития компаний с государственным участием, включая ПАО «ФСК ЕЭС». С учетом результатов проведенного аудита и практики реализации программ инновационного развития разработаны методические указания по актуализации программ инновационного развития, направленные на повышение эффективности инновационной деятельности компаний с государственным участием, и сформировано поручение компаниям актуализировать программы инновационного развития (перечень поручений Правительства РФ по итогам встречи с членами Экспертного совета при Правительстве и представителями экспертного сообщества по вопросу развития инноваций от 25 июля 2014 года (от 09.08.2014 № ДМ-ПЗ6-6057).

Основой формирования Программы инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» на 2016-2020 годы с перспективой до 2025 года стали следующие программно-стратегические и нормативно-правовые документы:

- Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»;
- Стратегия социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2008 г. №2094-р;
- Государственная программа Российской Федерации «Экономическое развитие и инновационная экономика», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 316;

- Государственная программа Российской Федерации «Развитие науки и технологий на 2013 - 2020 г.», утвержденная Постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 301;
- Государственная программа РФ «Экономическое развитие и инновационная экономика», утверждена распоряжением Правительства РФ от 21 декабря 2013 г. № 2492-р;
- Государственная программа «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 328;
- Государственная программа «Энергоэффективность и развитие энергетики», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 321;
- Стратегия развития электросетевого комплекса Российской Федерации, утверждена распоряжением Правительства РФ от 3 апреля 2013 г. №511-р;
- Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики России до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2008 г. № 215-р;
- План мероприятий («дорожная карта») «Повышение доступности энергетической инфраструктуры», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 июня 2012 г. № 1144-р;
- Схема территориального планирования Российской Федерации в области энергетики, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 11 ноября 2013 г. № 2084-р;
- Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 гг.», утвержденная Постановлением Правительства Российской Федерации от 21 мая 2013 г. № 426 (с изменениями и дополнениями от 21 июля 2014 г.);
- Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации № 1715-р от 13.11.2009;
- Проект Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года;
- Стратегия инновационного развития российской федерации на период до 2020 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 08.12.2011 № 2227-р;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2013 года № 867-р «Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты»)

«Расширение доступа субъектов малого и среднего предпринимательства к закупкам инфраструктурных монополий и компаний с государственным участием»;

- Прогноз научно-технического развития Российской Федерации на период до 2030 г., утвержденный решением Правительства Российской Федерации от 3 января 2014 г. №ДМ-П8-5;

- План мероприятий («дорожная карта») по обеспечению повышения производительности труда, создания и модернизации высокопроизводительных рабочих мест, утвержденный распоряжением Правительства РФ от 09.07.2014 № 1250-р;

- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 3 июля 2014 г. № 1217-р «Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») «Внедрение инновационных технологий и современных материалов в отраслях топливно-энергетического комплекса на период до 2018 года»;

- Комплекс мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий, утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 19 марта 2014 г. № 398-р;

- Протокол заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России от 17.04.2015 г. № 2;

- Методические указания по разработке (актуализации) программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций и федеральных государственных унитарных предприятий, утвержденные президиумом Совета по модернизации 17 апреля 2015 г. (протокол №2 от 17.04.2015 г.);

- Методические материалы по разработке (актуализации) программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций, государственной компании и федеральных государственных унитарных предприятий;

- Перечень поручений Правительства РФ от 25.07.2014 г. № ДМ-П36-6057 (п.8);

- Схема и программа развития Единой энергетической системы России, утвержденная приказом Минэнерго России от 01 августа 2014 г. № 495;

- Протокол совещания у Заместителя Председателя Правительства № АД-П36-149пр от 13 мая 2015 г.;

- Протокол совещания у Министра РФ М.А. Абызова № АМ-ПЗ6-80пр от 29 июня 2015 г.;

- Перечень поручений Заместителя Председателя Правительства № АД-ПЗ6-6296 от 15 сентября 2015 г.;

- Протокол заседания рабочей группы по отбору национальных проектов по внедрению инновационных технологий и современных материалов в энергетике под председательством Министра энергетики Российской Федерации А.В. Новака № АН-707пр от 25 декабря 2015 г.

Горизонт мероприятий Программы составляет 2016-2020 гг. Однако для целей задания долгосрочных ориентиров инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» стратегические задачи, значения индикаторов и ряд иных ключевых показателей Программы заданы с перспективной до 2025 года.

Программа разработана в развитие Программы инновационного развития ОАО «ФСК ЕЭС» до 2016 года с перспективой до 2020 года, утвержденной Советом директоров ОАО «ФСК ЕЭС» (протокол от 07.04.2011 № 128) и с учетом Политики инновационного развития, энергосбережения и повышения энергетической эффективности ОАО «Россети», утвержденной Советом директоров ОАО «ФСК ЕЭС» в качестве внутреннего документа Общества 26.06.2014 (протокол от 30.06.2014 № 222).

В Программе инновационного развития детализированы цели, задачи и направления инновационного развития, а также сформирован перечень проектов и мероприятий, которые позволят достигнуть поставленных целей.

С целью повышения качества планирования и реализации научно-технической деятельности ПАО «ФСК ЕЭС» при формировании Программы используется проектный принцип управления по основным инновационным направлениям. При этом для проектов и мероприятий в Программе сформированы сроки и ожидаемые результаты их выполнения, произведена оценка качественных и количественных эффектов от реализации ключевых проектов и мероприятий.

Опираясь на результаты анализа международного опыта инновационной деятельности и особенности отрасли, Компания фокусируется на создании разветвлённой партнерской инфраструктуры, построенной по модели «открытых инноваций», ориентированной на взаимодействие с институтами развития, НИИ, ВУЗами, представителями малого и среднего бизнеса, фондами и зарубежными партнёрами. Применение принципов данной концепции позволяет использовать сильные стороны контрагентов, отбирать лучшие проекты и технологии на внешнем рынке инноваций, когда наиболее рискованные этапы инновационного

процесса (фундаментальные исследования, ранние стадии разработки продуктов и услуг и т.п.) реализуются внешними организациями.

Показатели актуализированной Программы инновационного развития соответствуют показателям Долгосрочной программы развития Общества на период 2015-2019 гг. и прогноза до 2030 г., утвержденной решением Совета директоров ОАО «ФСК ЕЭС» 19.12.2014 (протокол от 22.12.2014 № 243), при этом структура, основные положения и состав мероприятий ПИР отражают специфику деятельности ПАО «ФСК ЕЭС» и его положение на внутреннем рынке.

1. ОЦЕНКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО И ИННОВАЦИОННОГО УРОВНЯ ПАО «ФСК ЕЭС»

1.1. Рыночное положение ПАО «ФСК ЕЭС»

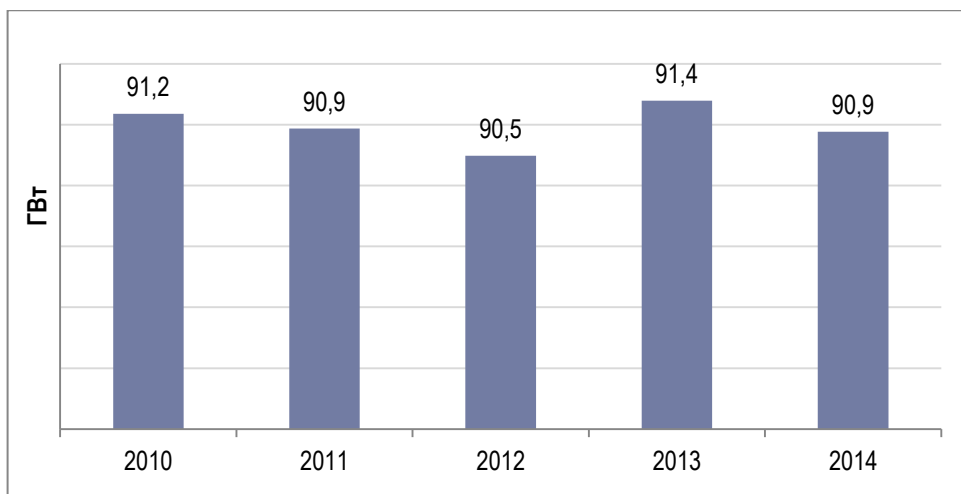
ПАО «ФСК ЕЭС» осуществляет передачу электрической энергии по сетям и оказывает услуги по технологическому присоединению к сети. Передача электрической энергии по сетям относится к видам деятельности, осуществляемым в условиях естественной монополии. Рынки товаров и услуг, относящихся к естественной монополии, в большой степени зависят от общего состояния экономики страны.

На российский рынок услуг по передаче электрической энергии оказывает влияние, прежде всего, объем внутреннего потребления и экспортных поставок электрической энергии. Объем потребления электроэнергии в рамках ЕЭС России по данным ОАО «СО ЕЭС»¹ в 2015 г. снизился относительно 2014 г. на 0,5% и составил 1008,3 млрд кВт·ч., экспорт в сопредельные страны увеличился на 24,5%, однако составляет незначительную долю в производстве и передаче электроэнергии (менее 2%).

На основе оценки электропотребления, объемов экспорта и импорта электроэнергии и с учетом влияния факторов, обуславливающих замедление роста электропотребления, прежде всего энергосбережения, в период реализации программы не следует ожидать значительного роста объема сетевых услуг Компании. Некоторое увеличение потребления электрической энергии в ЕЭС России в эти годы произойдет за счет ее расширения в рамках объединенной энергосистемы Юга и объединенной энергосистемы Востока (присоединение Западного и Центрального энергорайонов Республики Саха).

Фактическая динамика мощности, оплачиваемой потребителями ПАО «ФСК ЕЭС», представлена на рисунке 1.

¹ Источник: Системный оператор Единой энергетической системы, «Отчет о функционировании ЕЭС России в 2015 году»



**Рисунок 1. Мощность, оплачиваемая потребителями
ПАО «ФСК ЕЭС».**

На рисунке 2 представлены объемы электроэнергии, отпущенной Компанией.

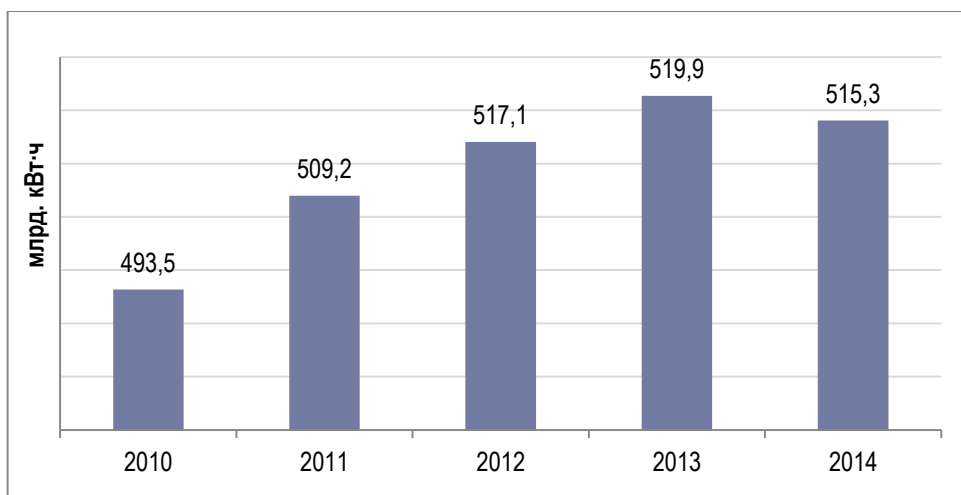


Рисунок 2. Отпуск потребителям электроэнергии из ЕНЭС.

Переход на расчет показателя объема сетевых услуг по среднеарифметической мощности, оптимизация потребителями режимов потребления и возможное использование ими распределенных источников генерации также сдерживают рост объема сетевых услуг Компании. В 2015 году прогноз Компании о снижении физического объема услуг оправдался: величина оплачиваемой мощности составила 87,9 ГВт, что существенно меньше по сравнению с предыдущими годами.

Динамика физического объема услуг по технологическому присоединению в последние годы не имела выраженной тенденции. Объемы технологического присоединения напрямую зависят от размеров инвестиций в генерирующие мощности и в меньшей степени – от капитальных вложений в основной капитал отраслей экономики. Компания прогнозирует объем технологического присоединения в соответствии с заключенными договорами.

1.2. Прогноз развития рынка и технологий в секторах экономики текущего и перспективного присутствия компании

Аспекты внешней среды:

Социально-демографические. Демографические тенденции ближайшего времени указывают на усиление тенденции старения и ухудшения возрастной структуры населения, на недостаточное количество специалистов с высшим техническим образованием и снижение качества образования. На сегодняшний день уровень подготовки выпускников технических вузов зачастую не отвечает запросам работодателей, что не способствует реализации курса на развитие инновационной экономики.

В этих условиях большое значение имеют программы подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала Компании. В 2014 г. в них приняли участие 15440 человек – 62% от общего числа работников ПАО «ФСК ЕЭС». Обучение производственного персонала (12 648 человек) составило наибольшую часть всех реализуемых программ (82%)². В связи с тем, что работа производственного персонала связана с эксплуатацией опасных производственных объектов, одним из важных направлений подготовки в отчетном году стало обучение по программам Ростехнадзора. Организована подготовка специалистов ФСК на производственных площадках крупнейших российских заводов-изготовителей энергооборудования, таких как «Энергомаш (Екатеринбург) - Уралэлектротяжмаш» и «Тольяттинский трансформатор», реализация программ обучения с поставщиками оборудования «ЭКРА», «Энергоинновации», «Уралэнергосервис», «Прософт-системы», «РТ Софт», Siemens, ALSTOM Grid, GE, ABB.

Для подготовки персонала используются учебные и тренажерные классы, лаборатории релейной защиты и противоаварийной автоматики, учебно-тренировочные электросетевые полигоны, оснащенные самыми современными техническими средствами обучения и макетами действующего оборудования. ПАО «ФСК ЕЭС» продолжает развивать сотрудничество с ведущими профильными российскими вузами во всех регионах присутствия Компании. Взаимодействие осуществляется в рамках соглашений о сотрудничестве с такими вузами, как НИУ МЭИ, ИГЭУ, СПбГПУ, СамГТУ, УрФУ, ДВГУПС, СурГУ и другими.

Технологические.

Инновационные технологические решения, используемые и/или разрабатываемые сегодня в электросетевых компаниях, направлены на

² Данные из Годового отчета ПАО «ФСК ЕЭС» за 2014 г.

повышение системной надежности и доступности услуг сети электропередачи, уменьшение эксплуатационных затрат и способствующие минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

Технологии, применяемые основными потребителями электрической энергии направлены также на снижение расхода электрической энергии. Отдельные производственные компании с учетом удешевления, модульности и совершенствования систем генерации внедряют собственную генерацию малых и средних мощностей, проводят техническое перевооружение с утилизацией тепла, повторного использования энергетических ресурсов, внедряют менее энергоемкие технологии производства. Все это создает условия и риски для компании в части спроса на основной продукт.

В условиях совершенствования и доступности технологий ИТ сектора повышается риски кибернетических атак на инфраструктуру.

Широкое развитие беспилотной и малой авиации увеличивает риски воздействия на линейную инфраструктуру и энергообъекты.

Основными источниками роста объема услуг могут стать: электрификация и развитие сети железнодорожного транспорта, освоение новых месторождений и производств в Сибири и на Дальнем Востоке, развитие систем накопления электроэнергии для малых потребителей.

Экономические. Инфраструктурный характер электроэнергетики в целом и электрической сети в особенности обуславливает высокую зависимость объема и содержания услуг ПАО «ФСК ЕЭС» от общего состояния экономики страны. Социально-экономические условия отчетного года оказывали сдерживающее воздействие на емкость рынка сетевых услуг.

В условиях замедления экономического развития Компания испытывает сокращение физического объема своей операционной и инвестиционной деятельности и усиление финансовых ограничений, выражающихся в сокращении доходов и увеличении стоимости привлечения финансирования.

Аспекты окружающей среды.

ПАО «ФСК ЕЭС» имеет распределенную сеть структурных подразделений с размещением производственных активов по всей территории РФ и учитывает риски, связанные с географическими и климатическими особенностями страны, в т.ч. распределенность и удаленность объектов от ремонтных баз, возможное воздействие природных явлений на эти объекты, повышенную опасность стихийных бедствий и возможное прекращение транспортного сообщения.

Компания управляет этим риском в соответствии с Положением о Единой технической политике в электросетевом комплексе и экологической

политикой ОАО «ФСК ЕЭС», утвержденной Советом директоров ОАО «ФСК ЕЭС» 30.09.2014 (протокол от 03.10.2014 № 230). Единая техническая политика нацелена на определение основных технических направлений, обеспечивающих повышение надежности и эффективности функционирования электросетевого комплекса в краткосрочной и среднесрочной перспективе при надлежащей промышленной и экологической безопасности на основе инновационных принципов развития, обеспечивающих недискриминационный доступ к электрическим сетям всем участникам рынка, в том числе:

- повышение уровня оснащенности высокопроходимой автоспецтехникой, внедрение технологии использования беспилотных летательных аппаратов при организации эксплуатации воздушных линий электропередачи и послеаварийных осмотров;
- повышение уровня готовности к выполнению аварийно-восстановительных работ.

Экологическая политика Общества предусматривает инновационное развитие в сфере обеспечения экологической безопасности и рационального природопользования с применением наилучших доступных природоохранных практик и технологий.

Экологические риски, связанные с возможным негативным воздействием на окружающую среду, Компания минимизирует благодаря комплексному подходу к решению задач в области обеспечения экологической безопасности и рационального природопользования. Основу комплексного подхода составляет реализация экологической политики. Приказом ПАО «ФСК ЕЭС» от 31.03.2015 №150 утверждена Программа реализации экологической политики ПАО «ФСК ЕЭС» на период с 2015 по 2019 годы. В перспективе планируется увеличение общих затрат и инвестиций на выполнение природоохранных мероприятий, снижение объемы водопотребления и образования отходов, поддержание эффективного функционирования системы экологического менеджмента в ПАО «ФСК ЕЭС» в соответствии с требованиями стандарта ISO 14001.

Политические. Компания осуществляет деятельность в большей части Российской Федерации, причем ее сфера деятельности расширяется с присоединением к ЕНЭС новых регионов страны. В ближайшее время возможно присоединение Центрального и Восточного районов Республики Саха-Якутии. Регионы деятельности Компании различаются по географическим, климатическим, топологическим и другим особенностям сети. Вследствие этого, при едином правовом поле и единой технической политике различаются условия сетевой деятельности по регионам страны.

Федеральный статус Компании обеспечивается законодательством и техническими стандартами, а региональные и другие особенности учтены дифференциацией общих нормативов и правил. При этом риски, связанные с возможными военными конфликтами, введением чрезвычайного положения и забастовками в стране и регионах, в которых компания осуществляет деятельность, минимальны. Возможность военных конфликтов также оценивается как маловероятная.

С учетом задач по реализации Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации³ в своей деятельности ПАО «ФСК ЕЭС» ориентируется на следующие стратегические цели на период до 2030 года:

- обеспечение надежности и качества услуг Общества;
- сохранение финансовой устойчивости и независимости компании;
- развитие ЕНЭС с учетом технической и экономической оптимизации магистральной сети;
- удовлетворение спроса потребителей на услуги компании с учетом региональных особенностей, структуры спроса и повышения эффективности загрузки мощностей;
- консолидация всех объектов электросетевого хозяйства, входящих в ЕНЭС и соответствующих критериям отнесения объектов к ЕНЭС, под управлением ПАО «ФСК ЕЭС».

Исходя из анализа результатов деятельности за 2010-2015 гг. и обозначенных стратегических целей на период до 2030 г., на период 2016-2019 гг. в Долгосрочной программе развития выделены стратегические задачи Общества, решению части из которых способствует реализация инновационных проектов и мероприятий Программы инновационного развития:

- 1) Сохранить высокий уровень надежности.
- 2) Реализовать долгосрочную инвестиционную программу в условиях тарифных ограничений со снижением удельных инвестиционных расходов на 30% к 2017 г. (по отношению к 2012 г.).
- 3) Обеспечить реализацию в установленные сроки инвестиционных проектов общегосударственного значения.
- 4) Обеспечить соблюдение принципов технической и экономической целесообразности при принятии решений в отношении схемы развития магистральной сети.
- 5) Сократить удельные операционные расходы на 30% к 2017 г. (по отношению к 2012 году). При этом мероприятия по снижению затрат не

³ Утверждена распоряжением Правительства РФ от 03.04.2013 N 511-р.

должны негативно сказаться на уровне надежности и не привести к повышенным затратам в будущих периодах.

Сильные стороны. Компания оказывает услуги по передаче электрической энергии по ЕНЭС, осуществляет технологическое присоединение к ЕНЭС, а также осуществляет деятельность по развитию ЕНЭС, строительству объектов электросетевого хозяйства, входящих в ЕНЭС практически по всей территории РФ. Последний вид деятельности включает в себя меры, направленные на устранение технологических ограничений перетока электрической энергии между регионами Российской Федерации и развитие пропускной способности электрических сетей для обеспечения выдачи мощности электростанциями. В указанных условиях компания агрегирует лучшие практики и накапливает широкий опыт в направлениях управления, эксплуатации и инжиниринга. Эти виды деятельности обладают высоким потенциалом развития, характеризуются большой наукоемкостью, высокой концентрацией инженерных компетенций и инновационных технологий. Виды деятельности Компании относятся к естественной монополии, поэтому подпадают под государственное регулирование. Кроме того, поскольку передача электроэнергии участвует в обеспечении энергетической безопасности России, Компания является стратегически значимой организацией. Эти обстоятельства формируют постоянное внимание государства к Компании и позволяют избегать колебаний рыночной конъюнктуры в развитии сетевых услуг.

Слабые стороны. Частые изменения в правилах регулирования приводят к значительным колебаниям экономических показателей Компании. Последним по времени изменением стало изменение в 2015 году показателя физического объема услуг – величины оплачиваемой сетевой мощности. Кроме физического показателя, подвергаются изменениям подходы к определению тарифа на услуги компании, в результате чего тариф оказывается плохо прогнозируемым показателем. Из-за неопределенности правил Компания испытывает значительный риск регулирования. Инфраструктурный характер сетевой деятельности требует долгосрочного планирования и координации развития генерации и электрических сетей энергосистемы для достижения необходимого (оптимального) уровня балансовой и режимной надежности при минимальных суммарных затратах. В настоящее время отсутствуют прозрачные критерии для принятия решений по утверждению всего набора инвестиционных решений и проектов, образующих инвестиционную программу. Вследствие этого существует угроза неоптимальной структуры инвестиций в генерацию и в развитие сети. Дополнительный вклад в эту угрозу вносит отсутствие

экономического механизма оптимизации величины мощности, заявляемой потребителями для технологического присоединения к электросети. Компания не располагает инструментами влияния на величину заявки. Поэтому при технологическом присоединении потребителей есть постоянная угроза отказа заявителя от реализации собственных проектов из-за конъюнктуры на рынке, как следствие, ПАО «ФСК ЕЭС» несет расходы на содержание активов, не покрываемые выручкой или снижающие доходность.

Возможности и угрозы. Изменения во внешней среде формируют новые возможности и угрозы, которые будут оказывать в ближайшие десятилетия существенное влияние на развитие Компании. Реализация мероприятий по энергоэффективности в промышленном секторе и быстрое наращивание объемов малой генерации, в том числе ВИЭ в электроэнергетике ставит дополнительные задачи всему энергетическому сектору, связанные с необходимостью резервирования мощностей и аккумулирования для обеспечения гибкости работы энергосистемы. Помимо дневной неравномерности выработки электроэнергии на объектах ВИЭ следует отметить и сезонную составляющую, проявляющуюся по причине изменения интенсивности солнечного излучения и силы ветра в разные периоды года. Из-за этого среднемесячные показатели использования мощностей могут отличаться в несколько раз. Фактически это устанавливает дополнительную скрытую инвестиционную надбавку для энергетического сектора, которую часто не учитывают при прямом сравнении затрат на производство электроэнергии на базе различных технологий.⁴ С другой стороны, в настоящий момент электросетевые компании уже начинают испытывать конкуренцию со стороны распределенной генерации. Установки малой генерации находятся в льготных условиях работы на рынке электрической энергии, и с каждым годом таких установок становится больше, есть риск существенного снижения объема передаваемой мощности по магистральным сетям.

Компания оказывает только один вид услуг – передачу электрической энергии по магистральной сети (ЕНЭС) и сопутствующую ей услугу по технологическому присоединению. Стратегические планы компании не рассматривают продвижение на другие продуктовые рынки, вместе с тем, работа с регуляторными органами должна быть направлена на формирование дополнительных вторичных рыночных продуктов, которые могут приводить к оптимизации и рациональному использованию электросетевой инфраструктуры. Такими сервисами могут стать управление спросом, управление напряжением и реактивной мощностью, управление качеством,

⁴ Прогноз развития энергетики Мира и России до 2040 года.

страхование услуг.

SWOT-анализ инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС»:

S Сильные стороны	O Возможности
❖ Наличие спроса на инновационную продукцию и организационные инновации в компании. ❖ Наличие достаточных мощностей и прочих производственных возможностей для внедрения инновационного продукта. ❖ Многолетний опыт работы в реализации инновационных проектов. ❖ Наличие материальной базы, подходящей для внедрения современного и энергоэффективного оборудования с учетом требований по минимизации затрат. ❖ Наличие системы профессионального обучения и повышения квалификации персонала, до уровня необходимого для реализации инновационных проектов. ❖ Налаженная система управления инновационным развитием..	❖ Финансовая поддержка инновационных проектов со стороны государства. ❖ Компания является монополистом в основной сфере деятельности и инновационном развитии по ряду направлений. ❖ Наличие государственных программ по инновационному развитию. ❖ Возможность внедрения в отрасли инновационных, прогрессивных, энергосберегающих технологий. ❖ Возможность участия компании в формировании стратегии инновационного развития отрасли и страны. ❖ Развитие механизма привлечения финансирования фондов и выдачи грантов на проведение исследований и разработок прорывных технологий общего назначения, направленные в том числе на достижение целей стратегического и инновационного развития Компании.
W Слабые стороны	T Угрозы
❖ Вероятность выбора и реализации неактуальных в научно-техническом или экономическом отношениях направлений развития. ❖ Возникновение аварий при неправильной работе инновационного оборудования. ❖ Вероятность исключения пилотных проектов, связанных с внедрением экономически эффективных инноваций, в связи с их высокой начальной стоимостью (завышенная удельная стоимость строительства). ❖ Несоблюдение сроков и потеря актуальности инновационных разработок. ❖ Вероятность незаконного	❖ Высокий контроль инновационной деятельности со стороны государственных органов. ❖ Изменение внешних требований, стандартов к инновационному развитию ПАО «ФСК ЕЭС». ❖ Высокая зависимость инновационного развития компании от формирования и корректировок инвестиционной программы, в том числе возможность изменений объемов финансирования инновационной деятельности и НИОКР. ❖ Изменения в деятельности конкурентов, потребителей, инфраструктурных организаций и

использования интеллектуальной собственности Общества, упущенная выгода от ее коммерциализации. ❖ Ограничения на использование инноваций в связи с противоречием и отсутствием нормативно-правовой базы в сфере реализации отдельных направлений Программы. ❖ Недостаточная кооперация между участниками реализации проектов. ❖ Бюрократизация системы управления инновационным процессом.	других ключевых субъектов энергетики, а также смежных отраслей. ❖ Отсутствия на рынке технологических возможностей реализации (разработки) инноваций. ❖ Сложная экономическая ситуация в мировой экономике и в экономике Российской Федерации в т.ч. рост инфляции выше прогнозов. ❖ Реализация инновационных проектов не в полном объеме в том числе в связи с недобросовестной работой подрядных организаций. ❖ Длительное согласование со смежными организациями процедур, необходимых для реализации инновационных проектов (выдача разрешений на проведение работ, согласование, завышенные требования).
---	---

Прогноз потребностей Компании в научных, инженерно-технических кадрах на средне- и долгосрочную перспективу.

Реализация инвестиционной программы и Долгосрочной программы развития предусматривает ввод новых и реконструкцию действующих объектов. В процессе комплексного технического перевооружения и реконструкции, при строительстве новых электросетевых объектов устанавливается современное оборудование, позволяющее повысить надежность работы оборудования, уменьшить риск возникновения аварийных ситуаций, а также снизить операционные затраты.

Компания в необходимом количестве обеспечена научными и инженерно-техническими кадрами. В случае внедрения нового оборудования, предусмотрено повышение квалификации существующего персонала, либо привлечение на работу в компанию персонала требуемой квалификации.

В соответствии с Инвестиционной программой Общества для эксплуатации вновь вводимых объектов, ожидается следующая потребность в инженерно-техническом персонале, включая персонал по оперативному обслуживанию подстанций и специалистов по релейной защите и автоматике:

	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Всего:
Потребность в специалистах, чел.	36	90	50	36	187	399

1.3. Оценка организационно-управленческих, производственно-технологических процессов и корпоративная структура управления инновационной деятельностью

В период реализации ПИР с 2011 по 2015 гг. в ПАО «ФСК ЕЭС» сформированы механизмы и структуры, способствующие созданию и внедрению инноваций, включая управленческие структуры, отвечающие за технологическое и инновационное развитие Общества:

- назначен Заместитель Председателя Правления, курирующий вопросы инновационного развития;
- создан Департамент инновационного развития, обеспечивающий управление инновационным развитием в ПАО «ФСК ЕЭС»;
- определен ряд коллегиальных органов по отдельным вопросам реализации ПИР: Технический совет ПАО «ФСК ЕЭС», Комитет по разработке и развитию организационно-технологических условий для внедрения инновационной и высокотехнологичной продукции на объекты электросетевого хозяйства ПАО «ФСК ЕЭС», в том числе производимой МСП, и прочие.

Структура участников процесса разработки ПИР и реализации инновационной деятельности в ПАО «ФСК ЕЭС», а также реализуемые функции, определенные Уставом и локальными нормативными актами Общества:

Совет директоров ПАО «ФСК ЕЭС»:

- утверждение ПИР Общества, а также ежегодной отчетности о ее реализации.

Комитет по инвестициям Совета директоров ПАО «ФСК ЕЭС»⁵:

- предварительное рассмотрение, анализ и выработка рекомендаций Совету директоров Общества по вопросу утверждения ПИР Общества, а также отчетов о ее реализации.

Правление ПАО «ФСК ЕЭС»:

- предварительное рассмотрение и выработка рекомендаций Совету директоров Общества по вопросу об утверждении ПИР Общества, а также отчетов о ее реализации.

⁵ С учетом возможности привлечения по вопросам инновационного развития независимых экспертов из сторонних организаций (включая представителей профильных для компании технологических платформ и инновационных территориальных кластеров, а также институтов развития).

Председатель Правления:

- выпуск (подпись) организационно-распорядительных документов, поручений в рамках руководства текущей деятельностью Общества, в том числе связанной с реализацией ПИР;
- инициирование и вынесение на рассмотрение Комитета по инвестициям Совета директоров ПАО «ФСК ЕЭС» и Совета директоров ПАО «ФСК ЕЭС» разработанной (актуализированной) ПИР и подготовленных ежегодных отчетов о ее реализации.

Первый Заместитель Председателя Правления:

- выпуск (подпись) распоряжения, в рамках руководства инновационной деятельности Общества;
- высокоуровневое целеполагание, управление и контроль за инновационной деятельностью Общества;
- обеспечение выполнения утвержденных целевых значений КПЭ Общества.

Заместитель Председателя Правления, организующий деятельность Блока инноваций и управления научно-техническим развитием:

- организация разработки и согласования в Обществе программных и организационно-распорядительных документов в области инновационного и научно-технического развития Общества;
- инициирование проведения согласительных совещаний в случае наличия разногласий по вопросам разработки и выполнения ПИР;
- обеспечение выполнения утвержденных целевых значений КПЭ инновационной деятельности;
- инициирование и внесение на рассмотрение Председателя Правления предложений по вопросам инновационного развития;
- разработка предложений и обоснований для корректировки ДПР и инвестиционной программы Общества в целях обеспечения инновационного развития Общества;
- формулирование проблем производственной деятельности и технологических приоритетов;
- ресурсное обеспечение разработки и реализации ПИР;
- обеспечивает разработку и реализацию ключевых проектов и мероприятий ПИР;
- утверждение паспорта ПИР в установленном порядке;
- обеспечивать подготовку и согласование ПИР и ежегодных отчетов о ее реализации;
- взаимодействие с государственными контролирующими органами и

общественными организациями по вопросам инновационного развития.

Профильные Блоки ПАО «ФСК ЕЭС»:

- ресурсное обеспечение разработки и выполнения ПИР⁶;
- участие в разработке и реализации профильных проектов и мероприятий ПИР.

Департамент инновационного развития:

- планирование инновационной деятельности, в том числе посредством разработки и корректировки (актуализации) ПИР, формирования отчетности;
- запрос необходимой информации (материалов) и проведение совещаний по вопросам разработки и выполнения ПИР с участием структурных подразделений исполнительного аппарата и филиалов Общества, его дочерних обществ, участвующих в ПИР;
- оперативное управление, контроль, организация и координация мероприятий ПИР;
- мониторинг и контроль выполнения ПИР, включая достижение целевых значений КПЭ инновационной деятельности;
- разработка внутренних методических и нормативных документов по вопросам разработки и выполнения ПИР;
- подготовка предложений по мотивации участников реализации ПИР;
- организация системы «единого окна»;
- участие в подготовке информации о реализации инновационных мероприятий по запросам ФОИВ, а также взаимодействие с органами государственной власти по вопросам осуществления мониторинга разработки (актуализации) и выполнения ПИР при наличии представительских функций;
- подготовка материалов и инициирование вынесения ключевых вопросов реализации ПИР на Технический совет ПАО «ФСК ЕЭС».

Технический совет ПАО «ФСК ЕЭС»:

- рассмотрение ключевых вопросов реализации ПИР и выработка рекомендаций по принятию решений по данным вопросам;
- рассмотрение в рамках своей деятельности предложений по пилотному применению инновационной техники и инновационных технических решений на электросетевых объектах ПАО «ФСК

⁶ Ключевые участники ресурсного обеспечения разработки и выполнения Программы, а также их функции, ответственность и полномочия определены внутренними организационно-распорядительными документами Общества.

ЕЭС» при разработке схем развития ЕНЭС, схем выдачи мощности электрических станций, при проектировании и строительстве электросетевых объектов ПАО «ФСК ЕЭС».

Комитет по разработке и развитию организационно-технологических условий для внедрения инновационной и высокотехнологичной продукции на объекты электросетевого хозяйства ПАО «ФСК ЕЭС», в том числе производимой МСП:

- формирование Реестра приоритетных (организационных, технологических и информационных) направлений, требующих разработки и внедрения инновационных и (или) высокотехнологичных товаров, работ и услуг на объектах электросетевого хозяйства ПАО «ФСК ЕЭС»;
- рассмотрение предлагаемой продукции на предмет соответствия критериям отнесения продукции к инновационной и (или) высокотехнологичной продукции (утвержденным уполномоченным органом исполнительной власти) и возможности ее включения в Реестр инновационной и высокотехнологичной продукции, рекомендованной к применению на объектах электросетевого хозяйства ПАО «ФСК ЕЭС»;
- рассмотрение апробированной и инициативно направленной в адрес Комитета проектной документации объектов капитального строительства, реконструкции и технического перевооружения на предмет соответствия критериям отнесения ее к рекомендуемым к применению при проектировании объектов электросетевого хозяйства ПАО «ФСК ЕЭС» техническим решениям повторного применения и включения в Реестр технических решений повторного применения;
- отбор нематериальных активов ПАО «ФСК ЕЭС» (результатов НИОКР, патентов, свидетельств и пр.) с целью их использования и коммерциализации при разработке и внедрении инновационной и (или) высокотехнологичной продукции на объектах электросетевого хозяйства ПАО «ФСК ЕЭС»;
- регламентирование, контроль и совершенствование плана мероприятий («дорожной карты») по созданию и развитию организационно-технологических условий для внедрения инновационной и высокотехнологичной продукции на объекты электросетевого хозяйства ПАО «ФСК ЕЭС», в том числе производимой субъектами малого и среднего предпринимательства.

Дочерние и зависимые общества:

- участие в реализации основных мероприятий ПИР по соответствующим договорам и соглашениям;
- подготовка предложений по выполнению работ и проектов в сфере исследований и разработок в интересах ПАО «ФСК ЕЭС»;
- мониторинг рынка передовых технологий и продукции, выработка обосновывающих предложение по их внедрению в производственной деятельности ПАО «ФСК ЕЭС»;
- участие в коллегиальных органах по отдельным вопросам реализации ПИР;
- подготовка предложений по корректировке (актуализации) нормативно-технической документации ПАО «ФСК ЕЭС».

В соответствии с директивой Правительства Российской Федерации от 03.03.2016 №1472п-П13 в перечень ключевых показателей эффективности высшего руководства Общества включается интегральный ключевой показатель эффективности инновационной деятельности.

В целях распространения ключевых показателей эффективности высших менеджеров ПАО «ФСК ЕЭС», устанавливаемых Советом директоров ПАО «ФСК ЕЭС», в Компании введена практика ежегодного утверждения Методик расчета и оценки выполнения ключевых показателей эффективности руководителей исполнительного аппарата и подразделений филиалов ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС, ЦТН в формате приказа Общества.

Ключевые задачи и мероприятия ПИР декомпозируются в ДО ПАО «ФСК ЕЭС» путем утверждения на их уровне соответствующих ОРД и принятия необходимых решений органами управления в ДО, в которых ПАО «ФСК ЕЭС» имеет возможность определять решения в соответствии с законодательством Российской Федерации и учредительным документам ДО в порядке, определенном уставами и внутренними документами ДО.

1.4. Инновации в бизнес-процессах (организационные инновации)

ПАО «ФСК ЕЭС» использует передовые методы управления и реализует организационные инновации по следующим направлениям:

- **Внедрение систем менеджмента качества**

Решением Совета директоров ПАО «ФСК ЕЭС» от 16.11.2015 (протокол от 19.11.2015 №291) утверждено Положение о системе управления качеством ПАО «ФСК ЕЭС», ориентированное на повышение удовлетворенности потребителей, посредством совершенствования принципов управления корпоративной культуры, обеспечения конкурентоспособности Общества, и обеспечение качества основных

процессов по предоставлению Обществом услуг:

- технологическое присоединение и оказание услуг по передаче электрической энергии;
- эксплуатация и техническое обслуживание;
- инновационные технологии и высокотехнологическое оборудование;
- организация закупок материально-технических ресурсов и оборудования;
- управление персоналом в области системы управления качеством;
- совершенствование нормативно-технического обеспечения.

Введение контроля за соответствием инвестиционных проектов и закупаемого оборудования и систем требованиям Единой технической политики и стандартов.

- внедрение системы экологического менеджмента

В соответствии с директивой Правительства Российской Федерации (от 30.03.2012 № 1710п-П13) о внедрении добровольных механизмов экологической ответственности, базирующихся на международных стандартах, в целях реализации задач, обозначенных в Экологической политике ПАО «ФСК ЕЭС» и внутреннем документе ПАО «ФСК ЕЭС» - Политике инновационного развития, энергосбережения и повышения энергетической эффективности ОАО «Россети», а также во исполнение решения Совета директоров ОАО «ФСК ЕЭС» от 30.09.2014 (протокол от 03.10.2014 № 230) в Компании реализуется проект по внедрению и сертификации на соответствие требованиям международного стандарта ISO 14001:2004 системы экологического менеджмента.

Система экологического менеджмента - часть общей системы управления Компании, направленная на формирование и реализацию экологической политики, и управление экологическими аспектами своей деятельности в рамках общей системы управления.

Основная цель внедрения и функционирования системы экологического менеджмента - это применение новых способов управления, дающих возможность усилить влияние на экологические аспекты производственной и хозяйственной деятельности Компании.

В 2015 году реализован комплекс мероприятий для встраивания всех филиалов Компании в единую систему управления природоохранной деятельностью в соответствии с международными стандартами. Проведенной масштабной работе была дана независимая оценка органом по сертификации, результатом которой явилось подтверждение соответствия

СЭМ ПАО «ФСК ЕЭС» требованиям международного стандарта ISO 14001:2004. Полученный единый сертификат соответствия требованиям ISO 14001 является основополагающим индикатором успешно внедренной и функционирующей СЭМ.

Эффективное функционирование системы экологического менеджмента позволяет установить единые подходы к управлению природоохранной деятельностью в ПАО «ФСК ЕЭС», обеспечить минимизацию негативного воздействия производственных факторов на окружающую среду, одновременно решая как экономические, так и природоохранные задачи,

Ежегодно, в рамках надзорных аудитов со стороны органа по сертификации, ПАО «ФСК ЕЭС» необходимо подтверждать соответствие функционирующей СЭМ требованиям международного стандарта ISO 14001. В 2016 -2017 гг. запланированы первый и второй надзорные аудиты СЭМ на соответствие требованиям ISO 14001:2004.

В 2015 году в ПАО «ФСК ЕЭС» разработан и утвержден Регламент проведения внутреннего экологического аудита в филиалах ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС, ПМЭС (утв. распоряжением ОАО «ФСК ЕЭС» от 06.03.2015 № 121р). Регламент разработан с целью формирования единого подхода к проведению внутреннего аудита СЭМ совместно с производственным экологическим контролем на производственных объектах и Управлениях филиалов. Выполнение требований Регламента позволяет повысить качество и уровень проверок, и тем самым снизить риски наложения на ПАО «ФСК ЕЭС» штрафных санкций со стороны государственных контролирующих органов и выявления несоответствий со стороны независимых органов по сертификации.

Одним из приоритетных направлений для ПАО «ФСК ЕЭС» является поддержание статуса экологически-ориентированной Компании. На постоянной основе в Компании ведется мониторинг и бенчмаркинг системы управления природоохранной деятельностью, введения новых требований в области охраны окружающей среды, как со стороны РФ, так и на международном уровне. В течение 2016-2018 гг. запланировано выполнение мероприятий по переходу СЭМ на версию ISO 14001:2015, утвержденную 15.09.2015 Международной организацией по стандартизации (ISO).

ISO 14001:2015 устанавливает новые современные требования к системе экологического менеджмента, в том числе к системе управления рисками, связанными с воздействием на окружающую среду.

- внедрение системы энергетического менеджмента

Система энергетического менеджмента - это часть общей системы корпоративного управления, которая обладает четкой организационной структурой и ставит целью достижение положений указанных в энергетической политике посредством реализации программ по энергосбережению и повышению энергоэффективности.

Система энергетического менеджмента (определение из стандарта ГОСТ Р ISO 50001:2011 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по их применению») - набор взаимосвязанных или взаимодействующих элементов, используемых для разработки и внедрения энергетической политики и энергетических целей, а также процессов и процедур для достижения этих целей.

В целях обеспечения исполнения требований международного стандарта ISO 50001:2011 во 2 квартале 2014 г. сертифицирована корпоративная система энергетического менеджмента ПАО «ФСК ЕЭС», филиалов ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Волги и Самарское ПМЭС с получением сертификата соответствия.

Сертификат подтверждает приверженность ПАО «ФСК ЕЭС» мировым принципам деятельности в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, подтверждает грамотность энергетической политики и подхода к энергосбережению Общества.

В период с апреля по май 2015 г. успешно проведен надзорный (внешний) аудит (инспекционный контроль) системы энергетического менеджмента ПАО «ФСК ЕЭС» на соответствие международному стандарту ISO 50001:2011 с областью сертификации «Оказание услуг по передаче электрической энергии по ЕНЭС».

Несоответствий требованиям стандарта по результатам аудита независимой организацией не выявлено, в том числе и к деятельности по снижению потерь. Аудиторами дана рекомендация по продолжению действия ранее выданного сертификата соответствия.

На период 2015-2019 гг. запланировано проведение ресертификационных и внутренних аудитов системы энергетического менеджмента ПАО «ФСК ЕЭС» на соответствие международному стандарту ISO 50001:2011.

• Повышение инвестиционной и операционной эффективности. Сокращение расходов

Начиная с 2013 года в Обществе ведется работа по повышению эффективности инвестиционной и операционной деятельности и сокращению расходов. Для обеспечения данной работы в Обществе создан Комитет по повышению эффективности деятельности (приказ ПАО «ФСК ЕЭС» от

28.04.2014 № 211) и утверждены соответствующие ОРД. Основные результаты работы по сокращению расходов и повышению эффективности в 2014 году:

- разработаны и утверждены долгосрочные программы повышения эффективности в части инвестиционной деятельности, ТОиР оборудования и реновации, управления имуществом и финансами, повышения производительности труда;
- реализованы первоочередные меры по повышению эффективности и сокращению расходов Общества;
- налажен механизм регулярного контроля и отчетности за исполнением поручений Комитета;
- сформированы механизмы отчетности и актуализации долгосрочных программ повышения эффективности.

• **Внедрение системы управления жизненным циклом изделий (объектов) на основе современных цифровых технологий и системы «одного окна»**

Инициированы работы по обеспечению информационного сопровождения жизненного цикла объектов электросетевого хозяйства стадии «Разработка» (проект «Цифровое проектирование») и «Производство» путем формирования электронных каталогов лучших практик, фиксации форматов информационного обмена, внедрения пилотных проектов электронных сервисов и требований по форматам их цифрового взаимодействия.

Разработка и внедрение проектов направлена на повышение результативности и снижение удельных затрат на проектирование, сооружение объектов электросетевого хозяйства и соблюдение требований Единой технической политики отраслевыми организациями на всех стадиях жизненного цикла путем решения задач оптимизации и информационного сопровождения организационной и инженерной деятельности посредством:

- создания единой сервисно-ориентированной информационной среды (системы «одного окна»), обеспечивающей разграниченный доступ всех участников жизненного цикла к документации и цифровым данным, сопровождающим рассматриваемый объект электросетевого хозяйства;
- создания единых информационных моделей объектов электросетевого хозяйства, включающих всю архитектурно-конструкторскую, инженерную, технологическую, экономическую и иную информацию, относящуюся к конкретному объекту, со всеми ее взаимосвязями и зависимостями, формируемую на каждой стадии

жизненного цикла (реализации подхода статистического анализа стоимости жизненного цикла объекта);

- формирования доступных информационных хранилищ утвержденных технических решений повторного применения в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

- формирования доступа участников жизненного цикла, в том числе субъектов МСП, к информационным ресурсам для выполнения проектно-исследовательских работ, обеспечивающих реализацию подхода блочно-модульного проектирования, учитывающего использование технических решений повторного применения в цифровом виде, цифровых моделей оборудования и материалов (разработка/адаптация существующих);

- внедрения механизмов коммерциализации результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, дополнительной монетизации технических решений повторного применения;

- формирования высокого уровня осведомленности участников электросетевого комплекса о приоритетных направлениях внедрения инновационной и высокотехнологичной продукции, о действующей и разрабатываемой нормативно-технической документации путем формирования единых информационных ресурсов разработки и обсуждения регламентирующей документации и внедрения подходов объектного управления техническими требованиями;

- разрешения вопросов ускоренного согласования и контроля процессов проектирования и сооружения объектов электросетевого хозяйства средствами информационных сервисов (услуг), благодаря использованию сертифицированных технических решений повторного применения, сметной документации, единого каталога оборудования и функционала трассировки требований нормативно-технической документации.

- **Развитие системы управления знаниями**

Создание комплексной системы экспертизы и оценки инновационных проектов, содействующей повышению качества портфеля инновационных проектов ПАО «ФСК ЕЭС» и развитию уровня квалификации работников Общества, а также привлечение профильных подразделений Исполнительного аппарата и филиалов ПАО «ФСК ЕЭС» к участию в реализуемых проектах и информирование об их результатах.

Формирование электронного архива результатов НИОКР и нормативно-технической документации (базы знаний), обеспечивающей удаленный доступ профильных структурных подразделений ПАО «ФСК ЕЭС», ДЗО.

Ведение тематического раздела по инновационному развитию на

официальном сайте и портале ПАО «ФСК ЕЭС».

Отбор нематериальных активов ПАО «ФСК ЕЭС» (результатов НИОКР, патентов, свидетельств и пр.) с целью их использования и монетизации при разработке и внедрении инновационной и (или) высокотехнологичной продукции на объектах электросетевого хозяйства ПАО «ФСК ЕЭС». Участие в разработке механизмов монетизации нематериальных активов ПАО «ФСК ЕЭС».

Регулярное проведение корпоративного «дня знаний» с целью осведомления работников Общества с основными итогами реализации инновационных проектов, научно-технических работ и других мероприятий ПИР.

• Реализация Единой технической политики при формировании инвестиционного портфеля внедрения нового и замены устаревшего оборудования

Обеспечение внедрения новых технологий и оборудования, перспективных для тиражирования, в практику посредством подготовки предложений по актуализации Единой технической политики в электросетевом комплексе путем включения требований о применении новых технологий и оборудования, а также создания механизмов исполнения данных требований.

Изменение правил проектирования объектов ЕНЭС с учетом меняющихся факторов развития энергетики и возможностей использования новых технологий.

• Совершенствованию внутренней системы управления инновациями

Организованы работы по улучшению системы управления проектами, отбора и утверждения проектов, оценке эффективности процессов (управление проектами, процесс формирования и оценки инновационных проектов).

Развитие процессов управления инновационной деятельностью ПАО «ФСК ЕЭС», обеспечивающих оптимизацию управления Программой, реализацию всего жизненного цикла инноваций, а также вовлечение широкого круга внутренних и внешних участников инновационной деятельности Общества.

• Совершенствование организационной структуры и функциональной структуры (бизнес-процессов)

Деятельность Общества в области совершенствования организационной структуры и функциональной структуры (бизнес-процессов) направлена, в том числе на формирование

инновационноориентированной системы управления и внедрение механизмов, стимулирующих использование современных технологий в организации.

Ключевые задачи в области совершенствования организационной структуры и функциональной структуры (бизнес-процессов):

- формирование центров компетенций инновационного развития на всех уровнях управления,
- создание инновационной культуры в Обществе,
- формализация инновационных процессов.

• Оптимизация структуры производства и технологических цепочек в части совершенствования системы взаимодействия с производителями электротехнического оборудования

В части совершенствования системы взаимодействия с производителями электротехнического оборудования ПАО «ФСК ЕЭС» руководствуется следующими нормативными документами:

а) Основные положения взаимодействия ОАО «Россети» с отечественными производителями электротехнического оборудования (утв. распоряжением ОАО «Россети» от 07.03.2014 № 95р);

б) Политика взаимодействия с обществом, потребителями и органами власти ОАО «Россети» (утв. Советом директоров ОАО «Россети», протокол от 18.06.2014 № 158; Советом директоров ОАО «ФСК ЕЭС», протокол от 15.08.2014 № 224);

в) Программа импортозамещения оборудования, технологий, материалов и систем в ОАО «ФСК ЕЭС» на период 2015-2019 гг. (утв. приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 10.10.2014 № 455);

г) Регламент реализации программы импортозамещения оборудования, технологий, материалов и систем в ОАО «ФСК ЕЭС» на период 2015-2019 гг. (утв. приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 02.03.2015 № 97).

Основными бизнес-процессами, предусмотренными Регламентом реализации программы импортозамещения в части взаимодействия с производителями электротехнического оборудования, являются:

- установление предпочтений для отечественной и локализованной продукции при осуществлении закупочной деятельности;
- заключение и реализация долгосрочных договоров поставки электротехнического оборудования с локализацией производства на территории Российской Федерации;
- внедрение инноваций в производство электротехнического оборудования.

Реализация данных бизнес-процессов будет совершенствоваться по мере развития соответствующей нормативной базы.

1.5. Ключевые результаты оценки технологического и инновационного уровня компании

Оценка существующего технологического и инновационного уровня ПАО «ФСК ЕЭС» направлена на определение позиции Общества относительно зарубежных компаний-аналогов, выявление лучших практик, применяемых электросетевыми компаниями в своей деятельности, а также определение потенциальных направлений инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС».

В 2014-2015 гг. в рамках реализации Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 03.04.2013 № 511-р, при участии компании Strategy Partners Group («Стратеджи Партнерс Групп», ЗАО «СПГ») проведен комплексный сравнительный анализ ключевых параметров функционирования ПАО «ФСК ЕЭС» с международными аналогами (далее - международный бенчмаркинг).

Отчет о проведении сравнительного анализа по основным показателям эффективности деятельности организации по управлению ЕНЭС с крупнейшими зарубежными электросетевыми компаниями доведен до сведения Совета директоров ПАО «ФСК ЕЭС».

Одновременно по поручению Правительства Российской Федерации в 4 квартале 2014 года институтами развития (РОСНАНО) проведена экспертиза инновационной деятельности ПАО «ФСК ЕЭС». Результаты данной работы включают:

- сопоставление инновационных приоритетов и ключевых направлений технологического развития ПАО «ФСК ЕЭС» с компаниями-аналогами;
- анализ уровней использования традиционных технологий электросетевой отрасли и проработки (апробации) перспективных технологий в ПАО «ФСК ЕЭС»;
- определение положения ПАО «ФСК ЕЭС» относительно компаний-аналогов по основным параметрам технического развития (загруженность сети, количество производственного персонала и прочие).

Данный раздел Программы содержит основные результаты и выводы оценки существующего технологического и инновационного уровня ПАО «ФСК ЕЭС».

При этом важно отметить, что ПАО «ФСК ЕЭС» является естественной монополией, оказывающей потребителям услуги по передаче электрической энергии по ЕНЭС, не имеющей аналогов в России и не функционирующей на внешних рынках: в соответствии с законодательством Компания является организацией, осуществляющей управление Единой национальной (общероссийской) электрической сетью. Другие собственники объектов ЕНЭС обязаны передать в управление Компании принадлежащие им объекты за справедливую и обоснованную плату, обеспечивающую возмещение расходов и возврат капитала. Правительством РФ установлены критерии отнесения к ЕНЭС линий электропередачи и других сетевых объектов. Не относящиеся к ЕНЭС сети являются распределительными и управляются другими сетевыми организациями. Компания не осуществляет деятельности за рубежом и не имеет за рубежом дочерних компаний.

В рамках проведенного международного бенчмаркинга сравнение ПАО «ФСК ЕЭС» проводилось с 43 компаниями – операторами магистральных электрических сетей⁷:

№	Код	Название компании	Юрисдикция	Регион
	ФСК	ФСК ЕЭС	Российская Федерация	Европа, Азия
1	ALK	Altalink	Канада (Альберта)	Северная Америка
2	AMP	Amprion	Германия	Западная Европа
3	ATC	ATCO Electric	Канада (Альберта, Юкон, С.-З. Территории)	Северная Америка
4	CHI	Transelec S.A.	Чили	Латинская Америка
5	CSG	China Southern Power Grid Company	Китай	Азия
6	DEN	Energinet	Дания	Северная Европа
7	EGT	Electricity Generating Authority of Thailand	Таиланд	Азия
8	ENG	Entergy	США (Арканзас, Луизиана, Техас, Миссисипи)	Северная Америка
9	ENT	ElectraNet	Австралия (Южная Австралия)	Австралия и Океания
10	ESK	Eskom	Южная Африка	Африка и Аравия
11	EST	Elering	Эстония	Северная Европа

⁷ Следует учитывать отсутствие зарубежных компаний-аналогов, полностью учитывающих специфику организации взаимодействия сетевой компании и системного оператора, технологических особенностей ЕНЭС России, территориальных и других особенностей ПАО «ФСК ЕЭС».

№	Код	Название компании	Юрисдикция	Регион
12	FIN	Fingrid	Финляндия	Северная Европа
13	ICE	Landsnet	Исландия	Северная Европа
14	ISC	ISA Colombia	Колумбия	Латинская Америка
15	ISP	ISA Peru	Перу	Латинская Америка
16	KGK	KEGOC	Казахстан	Азия
17	NAT	National Grid UK	Великобритания	Северная Европа
18	NOR	Statnett	Норвегия	Северная Европа
19	NSW	Transgrid Australia	Австралия (Новый Южный Уэльс)	Австралия и Океания
20	NZE	Transpower New Zealand	Новая Зеландия	Австралия и Океания
21	OMA	Oman Electricity Transmission Company	Оман	Африка и Аравия
22	PGE	Pacific Gas & Electric Corp	США (Калифорния)	Северная Америка
23	PGI	Power Grid India	Индия	Азия
24	PSG	PSE&G	США (Нью-Джерси)	Северная Америка
25	QNS	Powerlink Queensland	Австралия (Квинсленд)	Австралия и Океания
26	REE	Red Electrica de Espana	Испания	Южная Европа
27	REN	Red Electrica Nacional	Португалия	Южная Европа
28	RTE	RTE	Франция	Западная Европа
29	SAS	Sask Power	Канада (Саскачеван)	Северная Америка
30	SAU	Saudi Electricity Company	Саудовская Аравия	Африка и Аравия
31	SCE	Southern California Edison	США (Калифорния)	Северная Америка
32	SGC	State Grid Corporation of China	Китай	Азия
33	SPA	SP Ausnet	Австралия (Виктория)	Австралия и Океания
34	SPT	Scottish Power Transmission plc	Великобритания	Северная Европа
35	SSE	Scottish Hydro Electric Transmission	Великобритания	Северная Европа
36	SVK	SvK	Швеция	Северная Европа
37	SWS	Swissgrid	Швейцария	Западная Европа
38	TAS	Transend	Австралия (Тасмания)	Австралия и Океания
39	TNB	Tenaga Nasional Berhad	Малайзия	Азия
40	TNT	Tennet	Нидерланды	Западная Европа
41	TRC	Transco	Абу Даби	Африка и Аравия
42	TRN	Terna Rete Italia S.P.G.	Италия	Южная Европа

№	Код	Название компании	Юрисдикция	Регион
43	TVA	Tennessee Valley Authority	США (Теннесси)	Северная Америка

Сравнение проведено, по основным показателям функционирования электросетевых организаций, характеризующих уровень их текущего положения и потенциал развития:

1) **Тариф на услуги по передаче электроэнергии** по магистральным сетям, включая оплату потерь (рисунок 3).

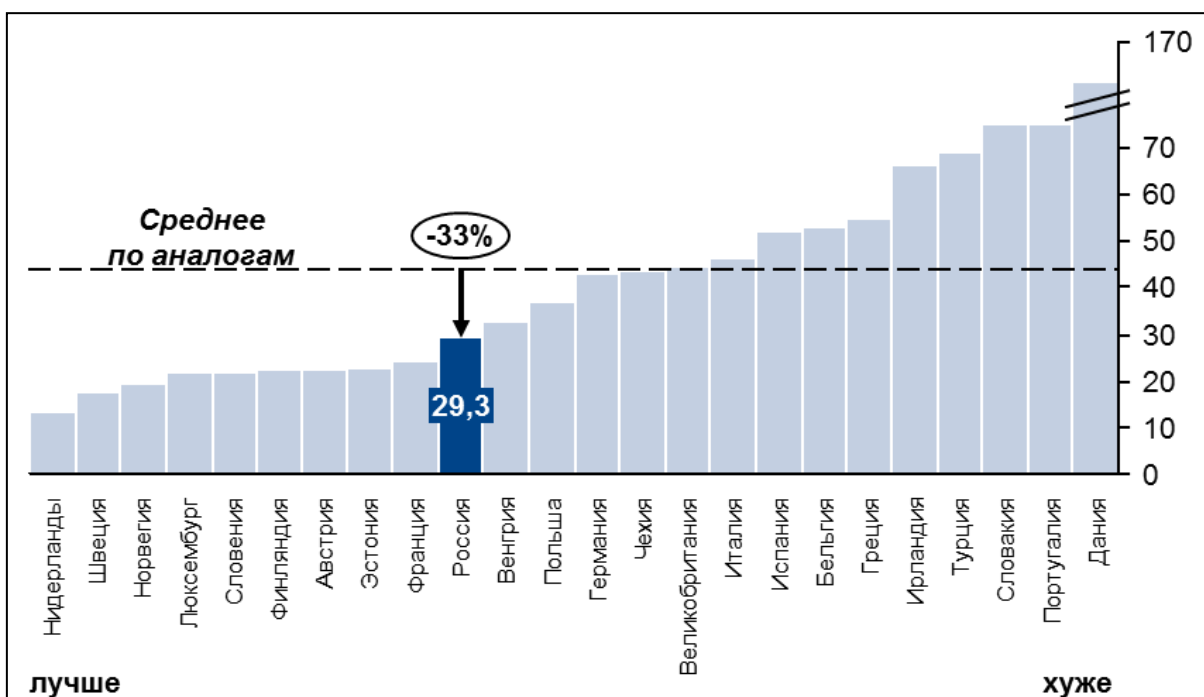


Рисунок 3. Тариф на услуги по передаче по магистральным сетям для промышленных потребителей в 2013 г. (коп. / кВт·ч).

Результаты анализа показали, что значение тарифа на передачу электроэнергии по магистральным сетям находится на уровне ниже среднего уровня по аналогам.

2) **Надежное, качественное и безопасное энергоснабжение** (высокий уровень надежности и качества услуг):

- средняя продолжительность прекращения передачи электроэнергии (рисунок 4);
- несчастные случаи со смертельным исходом (рисунок 5).

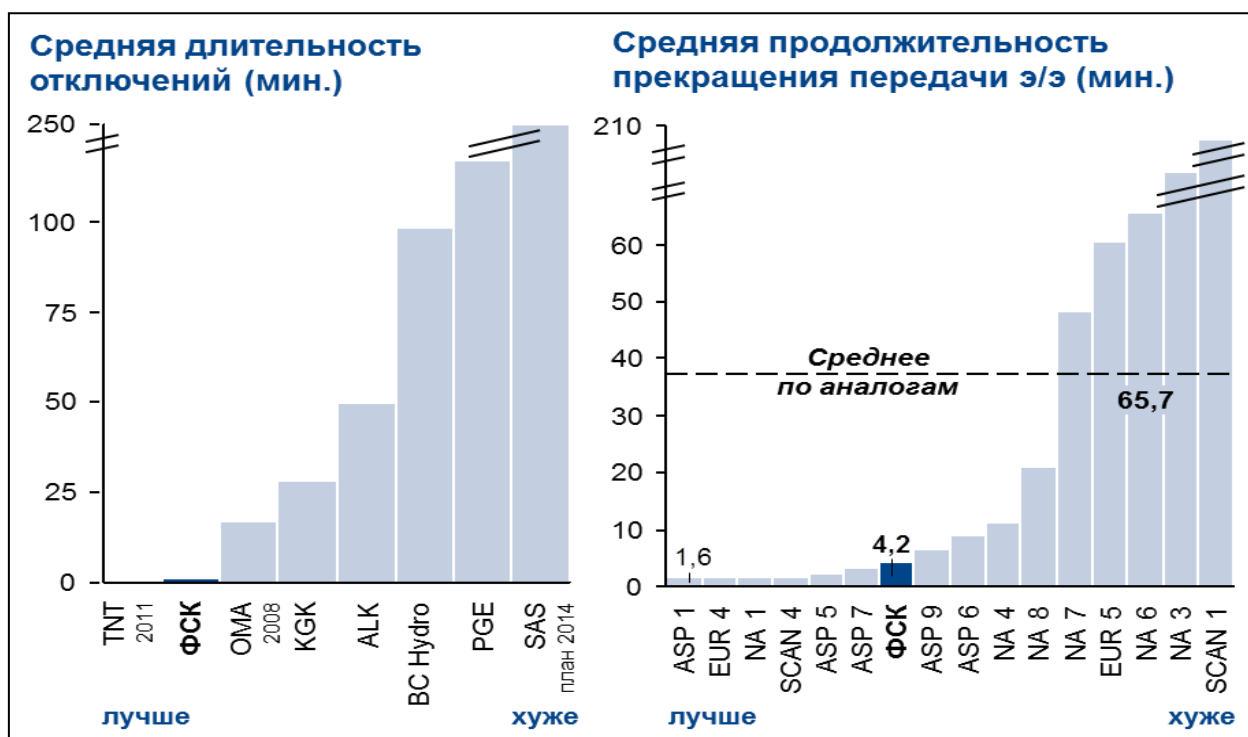


Рисунок 4. Средняя длительность отключений в 2013 г. (мин.), средняя продолжительность прекращения передачи э/э в 2013 г. (мин.).

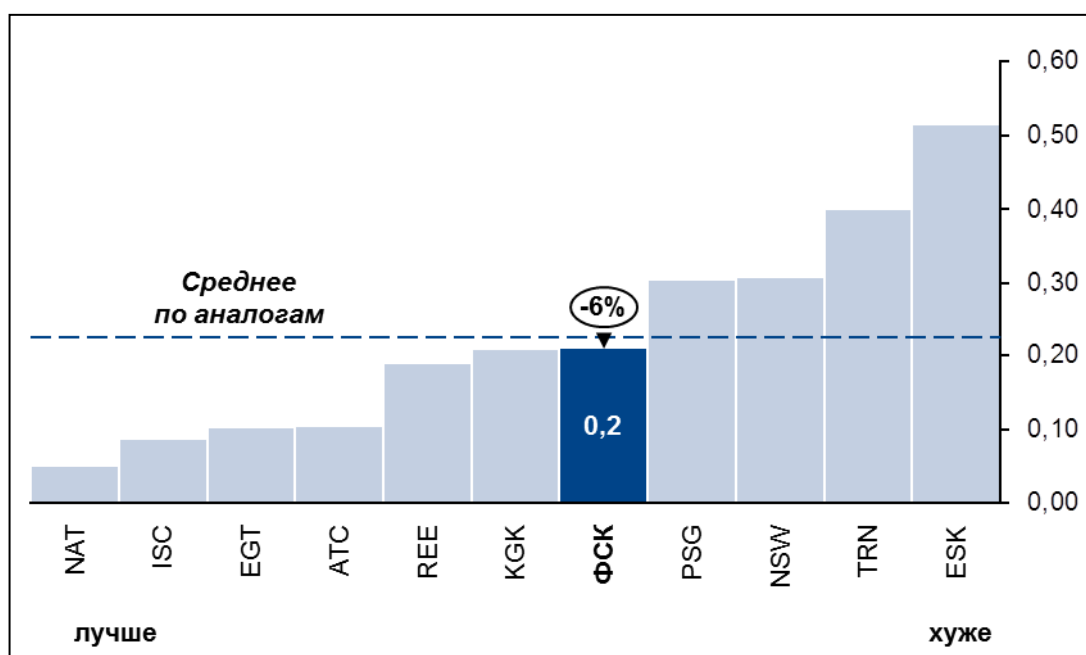


Рисунок 5. Частота несчастных случаев со смертельным исходом (среднее в 2011–2013 гг.), случаев на 1 000 человек.

ПАО «ФСК ЕЭС» обеспечивает надежность и качество услуг на уровне лучших мировых аналогов, что обусловлено высокими нормативными требованиями к надежности и удельными операционными затратами на обслуживание.

Частота несчастных случаев со смертельным исходом в ПАО «ФСК ЕЭС» на 6% ниже среднего уровня по зарубежным компаниям.

3) **Загрузка мощностей:** пиковая загрузка, средняя загрузка (Рисунок 6).

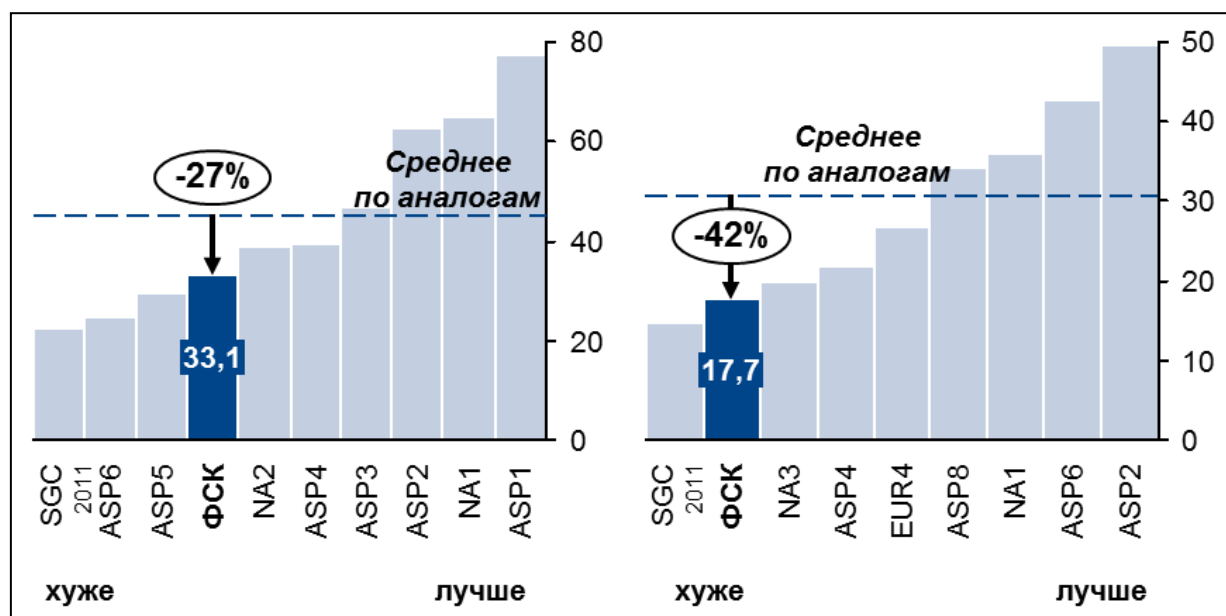


Рисунок 6. Пиковая загрузка в 2013 г., средняя загрузка в 2013 г.
(% от установленной трансформаторной мощности).

Анализ выявил существенную разницу показателей загрузки сетевых мощностей – что, с одной стороны, объясняется климатическими и территориальными особенностями, а также потребностью транспорта электроэнергии из районов Сибири в Центральную часть страны. С другой стороны, это является следствием требований к обеспечению системной надежности ЕНЭС - обеспечением резервирования крупных промышленных центров России.

4) **Операционная эффективность:** затраты на персонал, материалы и услуги на обслуживание ЛЭП (рисунок 7) и ПС (рисунок 8).

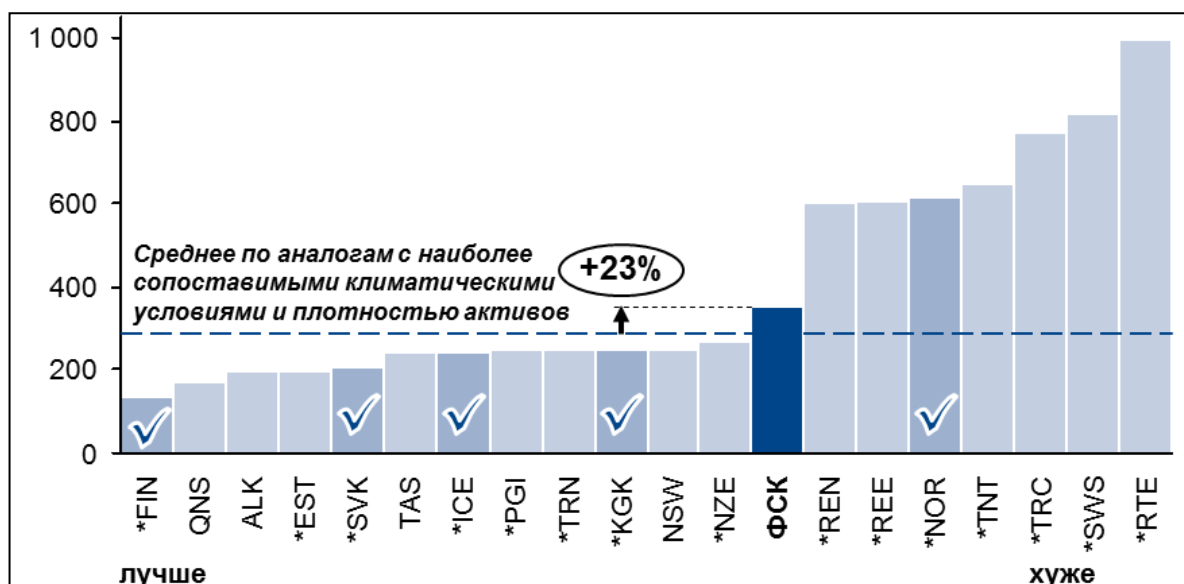


Рисунок 7. Затраты на персонал, материалы и услуги на км ЛЭП в 2013 г. (тыс. руб./км).

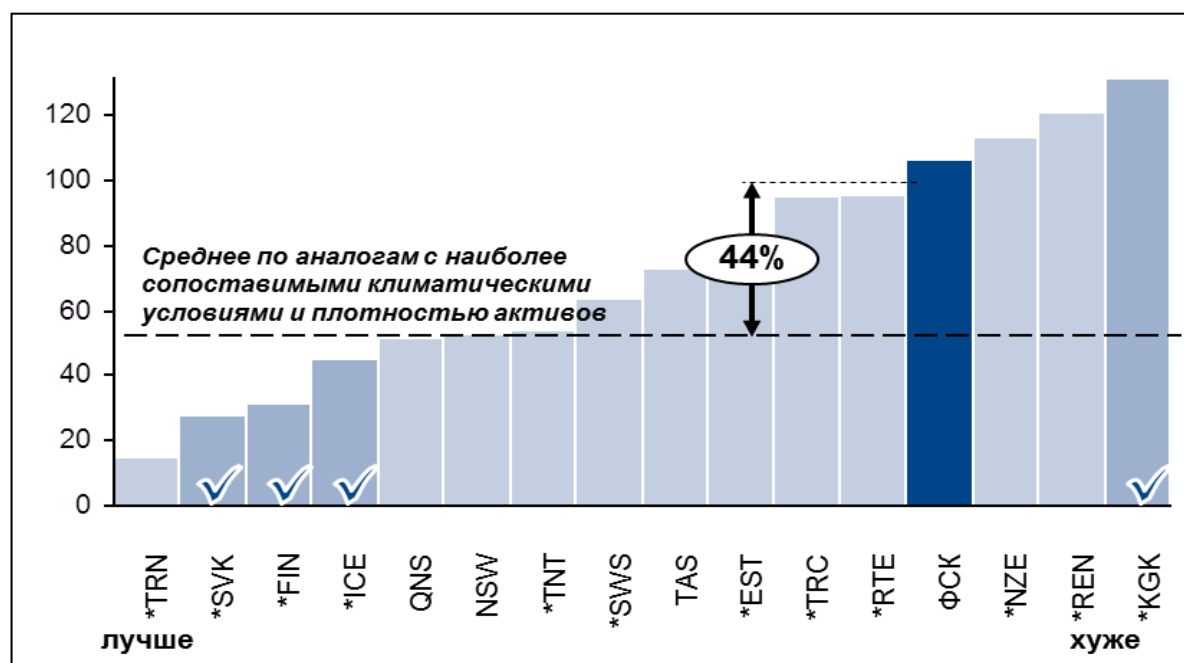


Рисунок 8. Затраты на персонал, материалы и услуги на МВт·ч полезного отпуска в 2013 г. (руб./МВт·ч).

Среднее значение показателя операционной эффективности ПАО «ФСК ЕЭС» значительно ниже в сравнении с компаниями-аналогами.

Начиная с 2013 года в ПАО «ФСК ЕЭС» реализуется комплекс мероприятий, направленных на повышение эффективности операционной деятельности компании, уже позволившая по итогам 2014 г. сократить удельные операционные расходы на 22% по сравнению с 2012 годом.

В число мероприятий, обеспечивших эффект по снижению удельных операционных расходов, вошли:

- оптимизация расходов на содержание персонала, в т.ч. сокращение численности административно-управленческого персонала и отмена индексации его заработной платы;
- сокращение доли накладных расходов в стоимости работ и услуг сервисных ДЗО Компании;
- сокращение расходов на аренду офисов управлений, охрану объектов, транспорт и прочих расходов, связанных с содержанием имущества.

Следствием реализации указанного комплекса мероприятий стало опережающее исполнение Компанией целевой задачи Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 03.04.2013 №511-р, предусматривающей сокращение удельных операционных расходов на 15% к 2017 году.

В предстоящие годы ПАО «ФСК ЕЭС» планирует обеспечивать ежегодное снижение показателя операционных расходов (затрат) не менее чем на 2-3%.

5) **Инвестиционная эффективность:** удельный CAPEX на новое строительство ПС и ЛЭП (рисунок 9).

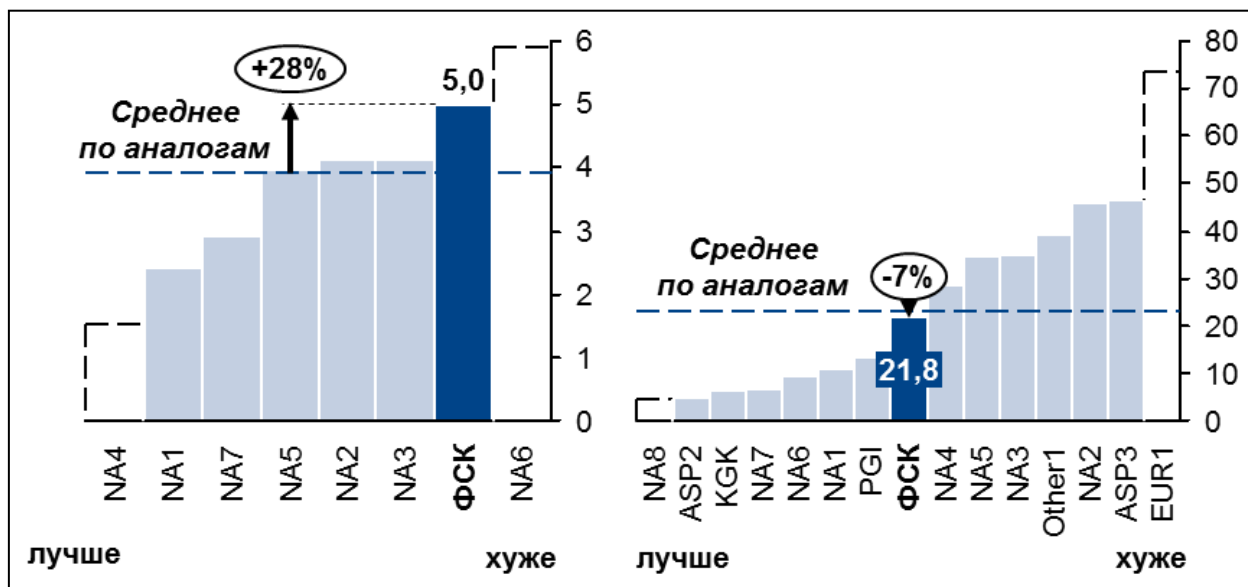


Рисунок 9. Удельный CAPEX на новое строительство ПС (млн руб. на МВА), ЛЭП (млн руб. на км в одноцепном исчислении).

Удельные капитальные затраты на новое строительство 1 км ЛЭП в ПАО «ФСК ЕЭС» на 7% ниже, а на сооружение 1 МВА на 28% выше, чем в среднем у компаний-аналогов.

Относительно более низкий CAPEX на новое строительство ЛЭП объясняется высокой долей отечественных материалов и оборудования в

капитальных затратах по сравнению с новым строительством подстанций.

В рамках проведенного международного бенчмаркинга, отмечается соответствие уровня потерь электроэнергии в сетях ЕНЭС среднему уровню по зарубежным компаниям-аналогам с учетом имеющихся различий в протяженности сети, особенностей технологической структуры и условий функционирования электрических сетей (класс напряжения, протяженность сети, климатические условия и др.).

Таким, образом, потенциальными направлениями повышения технологического уровня ПАО «ФСК ЕЭС» относительно компаний-аналогов являются:

- обеспечение надежности, качества энергоснабжения потребителей с ориентиром на повышение экономичности;
- реализация мероприятий программы энергоэффективности и внедрение новых технологических решений;
- снижение стоимости строительства и эксплуатационных затрат объектов ЕНЭС, а также сокращение издержек и сроков их проектирования;
- повышение технического состояния производственных фондов ПАО «ФСК ЕЭС» и снижение количества технологических нарушений в сети электропередачи, в том числе за счет реализации программы модернизации оборудования подстанций и линий электропередачи.

Одним из основных параметров, характеризующих инновационный уровень Компании, является объем финансирования научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.

Соответствующие затраты ПАО «ФСК ЕЭС» в 2014 году находятся на уровне сопоставимых зарубежных компаний, которые тратят на НИОКР в среднем от 0,2-0,5% в зависимости от объемов выручки и инновационной активности (рисунок 10).

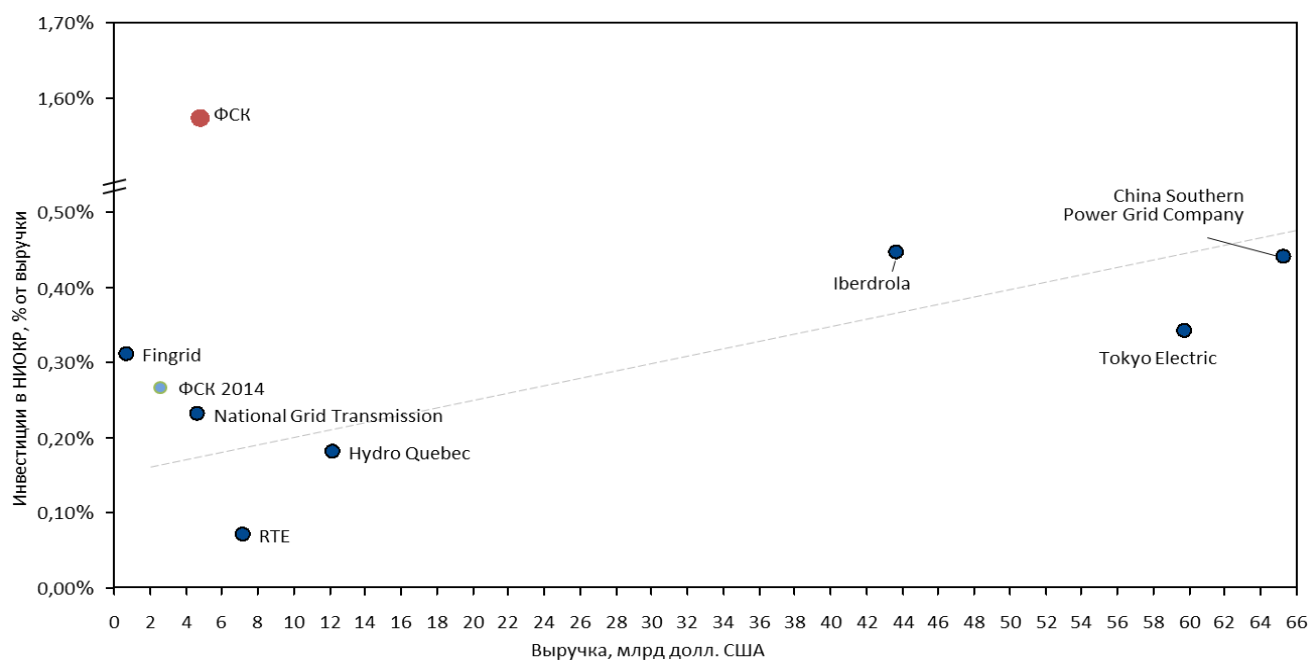


Рисунок 10. Затраты на НИОКР (R&D) за 2012–2013 гг. по отношению к выручке за 2012–2013 гг.

Инновационные технологические решения зарубежных компаний направлены на повышение системной надежности и доступности услуг электрической сети, уменьшение эксплуатационных затрат, интеллектуализацию сети и улучшение экологических производственных характеристик.

Экспертиза инновационной деятельности ПАО «ФСК ЕЭС» показывает, что основные направления инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» и используемые технико-технологических инновации в целом соответствуют трендам глобального отраслевого инновационного развития и ориентированы на решение пересекающихся задач в области передачи электроэнергии:



Инновационные приоритеты и ключевые технологические области	BC Hydro	RTE France	SCE	Tepco	National Grid	ФСК
Интеграция в сеть генерации на возобновляемых источниках энергии и распределенной генерации	+	+	+	+	+	1
Развитие «умных» сетей – smart grid		+	+		+	2
Автоматизация ЛЭП и ПС	+		+		+	
Накопление электроэнергии		+	+	+	+	
Мониторинг состояния активов (включая Distribution Management System)	+	+	+		+	
Геоинформационная система, GPS-навигация					+	
Самовосстанавливающаяся сеть			+			3
Проводники нового поколения	+	+		+	+	
Сверхпроводниковые линии	+			+		
Сверхпроводниковый ограничитель тока			+	+		
Гибкие системы управления переменным током	+	+	+		+	
Релейная защита и автоматика	+		+	+	+	
WAMS	+	+				
Полностью автоматизированные подстанции	+	+	+	+		

Примечания: 1 – как составляющая активно-адаптивной сети; 2 – ИЭС на базе ААС как аналог концепции SuperSmartGrid; 3 - адаптивные устройства для изменения электрических параметров сети (УШР, УШРТ, УПК, ФПУ, пр.)

«+» : компания развивает указанное технологическое направление;
«пустая ячейка» : отсутствует информация, подтверждающая наличие инвестиций компании в соответствующие технологическое направление.

Относительно уровня внутреннего управления инновациями в компании – определен потенциал для улучшения в части повышения общего имиджа инновационной деятельности в Компании и эффективности ключевых подпроцессов управления инновациями (управление портфелем инновационных проектов и компетенциями).

Одновременно отмечена необходимость обеспечения более явного участия Компании в инновационной экосистеме в качестве «адаптора», приоритетным инструментом реализации задач которого является эффективная адаптация существующих на рынке технологий.

Таким образом, принимая во внимание инфраструктурный профиль компании, основной ролью ПАО «ФСК ЕЭС» в области инновационного развития является формирование спроса на инновации, необходимые для повышения эффективности производственных и бизнес процессов Компании путем доработки предлагаемых устройств, корректировки нормативной базы, проведения испытаний, разработки типовых решений на их базе,

обеспечение функционирования в рамках опытного применения и набора опыта эксплуатации и статистики.

Инновационная деятельность рассмотренных зарубежных электросетевых компаний направлена в первую очередь на снижение операционных затрат и повышение эффективности инвестиций при выполнении требуемых показателей надежности и качества. Повышение эффективности инновационной деятельности компаний достигается за счет реализации следующих мероприятий:

- Внедряются специальные вспомогательные бизнес-процессы, соответствующие потребностям компании в развитии новаторской деятельности, а основные бизнес-процессы корректируются с учетом результатов инновационной деятельности.
- Для оценки, приоритезации и планирования инновационных проектов используются тщательно разработанные методики.
- Ведутся работы по активному мониторингу новых идей у конкурентов, поставщиков, исследовательских центров, зарубежных компаний и т.п.
- Для проведения перспективных разработок используются различные формы сотрудничества с организациями, поставщиками оборудования и научными центрами (альянсы и отраслевые партнерства), позволяющие разделить риски и затраты.
- Ведется систематическая работа по защите и использованию интеллектуальной собственности, уделяется значительное внимание системе управления знаниями, в частности их систематизации в базах данных и распространению посредством технологических форумов.
- Прилагаются усилия для развития у сотрудников навыков управления проектами, повышения технической квалификации.
- Разрабатываются системы контроля результатов развития и внедрения новых технологий и процессов для оценки результативности инновационной работы компании.

Инновационная деятельность реализуется зарубежными компаниями главным образом на принципах «открытых» инноваций (широкая кооперация и взаимодействие, использование разноплановых внешних инновационных и финансовых ресурсов на всех стадиях жизненного цикла инновации).

В Обществе инициированы мероприятия по совершенствованию системы управления инновационной деятельностью, а также по развитию взаимодействий с инновационными контрагентами.

1.6. Краткий анализ реализации Программ инновационного развития компании

Оценка выполнения ключевых показателей эффективности Программы инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» в 2011-2015 гг. приведена в Таблице 1.

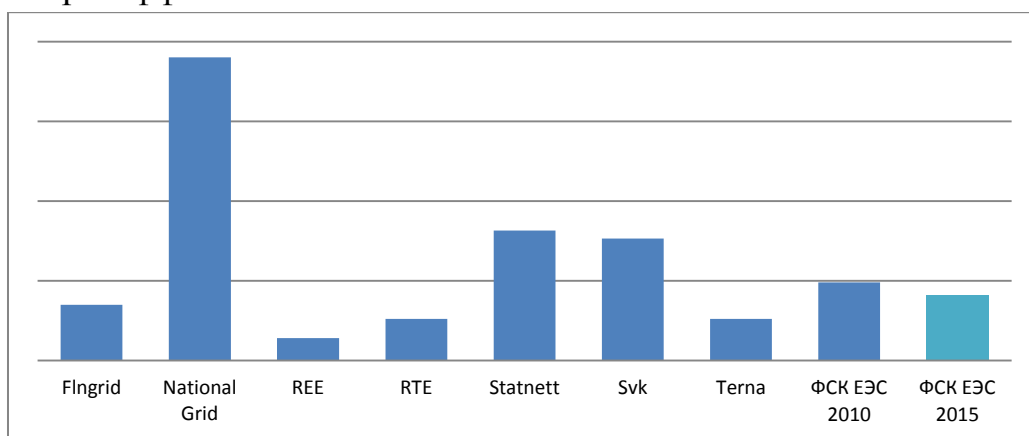
Таблица №1. Оценка выполнения ключевых показателей эффективности Программы инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС».

Показатель	Ед.	2011 г.		2012 г.		2013 г.		2014 г.	
		план	факт	план	факт	план	факт	план	факт
Показатели эффективности производственной деятельности									
Динамика снижения расходов на ремонт единицы сетевого оборудования относительно уровня расходов 2010 года.	%	0	3,1	0	1,2	1	1	2,0	2,5
Доля затрат на электрооборудование, приобретенное у отечественных изготовителей, к общему объему затрат на приобретение оборудования .	%	32	34	33	35	34	38	35	44,5
Доля потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии из сети.	%	4,8	4,65	4,7	4,24	4,48	4,28	4,47	4,13
Количество персонала компании на 100 км линий электропередачи.	чел.	17,8	16,1	17	16,4	16	14,76	15	14,56
Площадь земли в мегаполисах, высвобожденной от сетевой инфраструктуры.	Га	0	0	0	105	200	200	400	0
Доля недоотпуска электроэнергии потребителям в общем объеме отпущенной из ЕНЭС электроэнергии.	%	0,0028	0,0004	0,0026	0,0006	0,0026	0,0006	0,0026	0,0002
Показатели инновационной активности									
Количество документов исключительного права (патенты, регистрационные свидетельства), полученных по результатам проведения НИОКР за год.	шт.	27	35	44	64	35	55	20	56
Количество разработанных и внедренных в производство технологий и продуктов по результатам выполненных НИОКР.	шт.	5	6	5	5	2	4	2	9
Доля расходов на НИОКР за счет собственных средств ПАО «ФСК ЕЭС» по отношению к выручке.	%	2,44	1,4	2,2	2,1	1,1	1,1	1,1	0,25
Доля привлечения средств из внешних источников в общем объеме финансирования.	%	0	0	5	11	2,0	0	2,0	0
Доля затрат на НИОКР, выполняемых вузами, к общим затратам на НИОКР.	%	9,6	5,2	10	1,5	1,0	2,4	1,0	6,7

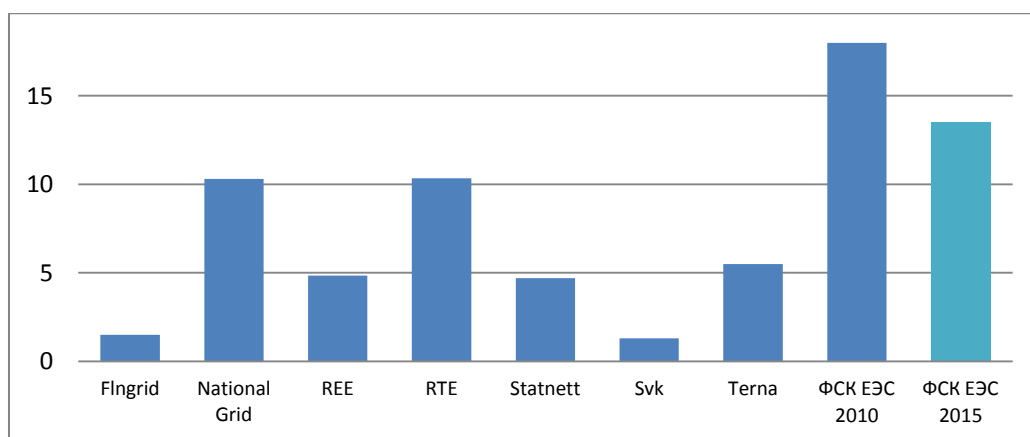
Как видно, за период 2011 - 2015 гг. в ходе реализации ПИР выполнялось преобладающее число целевых индикаторы и показателей Программы инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС».

Кроме того, за последние несколько лет ПАО «ФСК ЕЭС» удалось улучшить свое положение по показателям эффективности производственной деятельности относительно компаний-аналогов, сопоставление с которыми приведено в Программе инновационного развития ОАО «ФСК ЕЭС» до 2016 года с перспективой до 2020 года и являлось основой для целеполагания и выбора индикаторов реализации данной программы:

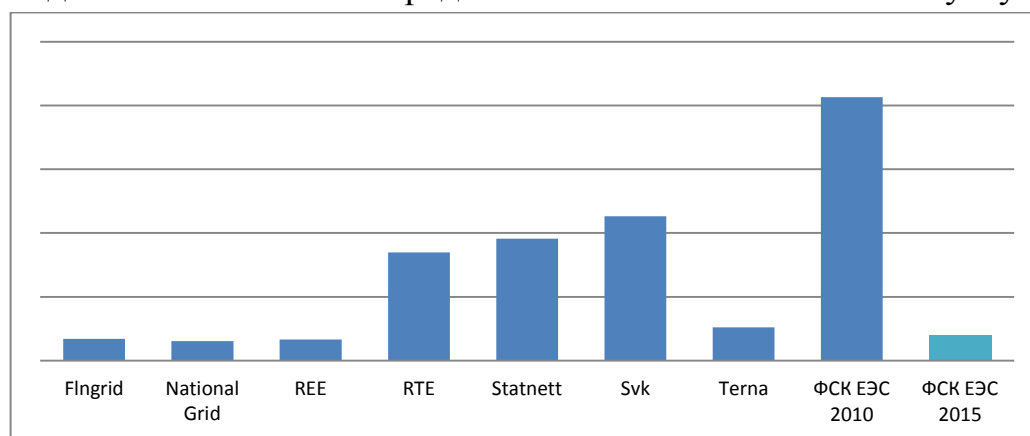
- показатель «динамика снижения расходов на ремонт единицы сетевого оборудования»: снижение операционных издержек Компании;
- показатель «доля затрат на электрооборудование, приобретенное у отечественных изготовителей, к общему объему затрат на приобретение оборудования»: работа с отечественными изготовителями позволила показать положительную динамику по реализации работ по импортозамещению, являющемуся одним из приоритетов государственной политики и потенциально влияющему на стоимость владения оборудованием;
- показатель «доля потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии из сети»: положительные результаты мероприятий по экономии энергетических ресурсов и энергоэффективности:



- показатель «количество персонала компании на 100 км линий электропередачи»: повышения производительности труда ПАО «ФСК ЕЭС»:



- показатель «доля недоотпуска электроэнергии потребителям в общем объеме отпущенной из ЕНЭС электроэнергии»: достижение поставленных программой целей по повышению надежности и качества предоставления ПАО «ФСК ЕЭС» услуг:



Причиной невыполнения показателя «Доля расходов на НИОКР за счет собственных средств ПАО «ФСК ЕЭС» по отношению к выручке» являются завышенные целевые показатели и недостаток научной базы для проведения необходимых исследований.

Показатель «Площадь земли в мегаполисах, высвобожденной от сетевой инфраструктуры» утратил актуальность в связи с сокращением инвестиционного финансирования запланированных проектов ПАО «ФСК ЕЭС» по внедрению кабельных сетей (переустройству воздушных линий в кабельное исполнение) в мегаполисах.

ПАО «ФСК ЕЭС» постоянно сохраняет акцент на практической апробации и внедрении инновационных решений на объектах ЕНЭС, что является логическим продолжением реализации ежегодно актуализируемой Программы НИОКР.

В период 2011-2015 гг. были проведены пилотные проекты, разработано нормативное обеспечение и активно ведется внедрение по следующим ключевым направлениям:

- системы диспетчерского управления;

- системы АСУ ТП подстанций;
- комплектные распределительные устройства элегазовые;
- автотрансформаторы и реакторы со сниженными потерями;
- высоковольтные вводы с RIP изоляцией;
- управляемые шунтирующие реакторы;
- статические тиристорные компенсаторы;
- системы комплексной безопасности энергообъектов;
- кабели из сшитого полиэтилена 110-500 кВ;
- клиносочленённая и спиральная арматура;
- стойкие к воздействию молнии грозотросы;
- разрядники грозовые линейные;
- устройства по определению мест повреждения на ЛЭП;
- системы мониторинга ВЛ и КЛ;
- многогранные опоры;
- установки управляемой плавки гололеда;
- новые виды фундаментов для ВЛ.

Кроме того, проходят активное освоение опытные образцы инновационного оборудования, полученные в результате совместных с промышленными предприятиями и научно-исследовательскими институтами НИОКР:

- вставка постоянного тока на базе преобразователей напряжения (СТАТКОМ);
- определения мест повреждений на волновом принципе;
- система мониторинга воздействия грозовых разрядов на ВЛ;
- система мобильной плавки гололеда;
- изоляторы-разрядники мультикамерные;
- система автоматического пожаротушения с применением мелкодисперсных распылителей воды;
- кабельные системы на базе высокотемпературной сверхпроводимости;
- опоры из композитных материалов.

Ключевые объекты инвестиционной программы, на которых ведется освоение новых видов техники:

- **Забайкальский преобразовательный комплекс на ПС 220 кВ Могоча (ЗБПК)**

Технический и экономический эффект от применения ЗБПК выражается:

- в снижении вероятности перерывов электроснабжения тяговых

подстанций Забайкальской железной дороги на участке Холбон – Могоча – Сковородино;

- в снижении недоотпуска электроэнергии тяговым подстанциям на указанном участке;
- в уменьшении объемов отключения потребителей противоаварийной автоматикой АПНУ при аварийных отключениях энергоблоков Гусиноозерской, Харанорской, Нерюнгринской ГРЭС и Читинской ТЭЦ–1, а также ВЛ Гусиноозерской ГРЭС – Чита.

Ожидаемое суммарное снижение недоотпуска электроэнергии потребителям после сооружения ЗБПК составит порядка 14 500 МВтч/год.

- установка системы компенсации реактивной мощности (СКРМ) на ПС 220/110/10 кВ Светлая

Основная цель:

- стабилизация напряжения на шинах 220 и 110 кВ ПС Светлая, т.к. в режиме летних минимальных нагрузках напряжения на шинах достигало 254 кВ и выше;
- повышение надежности электроснабжения электросетевого комплекса в целом.

На ПС 220 кВ Светлая установлено оборудование:

- Управляемый тиристорными вентилями шунтирующий реактор(УШРТ) УШРТ-50000/220 УХЛ1 – 2 комплекта.
- Конденсаторная батарея КБ–220– 97200 УХЛ1 – 2 комплекта.

СКРМ в комплекте с УШРТ 220 кВ не имеет аналогов в Российской Федерации.

Для плавного регулирования напряжения был разработан и изготовлен принципиально новый тип реактора с тиристорным управлением. Он обладает улучшенными эксплуатационными характеристиками по сравнению с аналогичным оборудованием:

- низкие уровни гармонических искажений (менее 3%). Максимальное значение гармоник измеренное на ПС 220 кВ Светлая составляет менее 1,1%;
- высокое быстродействие (не более 0,03 с, а у аналогов более 0,3 с);
- низкий уровень вибраций и шума;

– система управления поставляется в собранном виде в контейнере, это позволяет сократить время на монтаж до 5-7 дней.

Применение УШРТ обеспечивает регулирование напряжения на шинах 220 кВ в заданном диапазоне без использования РПН трансформаторов.

**- токоограничивающее устройство 220 кВ на ПС 500 кВ
Каскадная**

В настоящее время выполняется проектирование установки токоограничивающего устройства напряжением 220 кВ (ТОУ-220) в ячейке секционного выключателя на шинах 220 кВ.

Цель установки: возможность применения оборудования ячеек присоединения шин ПС 220 кВ на существующие предельные номинальные параметры, для исключения замены коммутационного оборудования прилегающих ПС на оборудование с более высокими параметрами, снижение потерь электроэнергии и повышение статической и температурной устойчивости элементов сети.

- Разработка и испытание фильтрокомпенсирующего устройства (ФКУ) на для ПС 220 кВ Сковородино. (стадия проектирования)

Цели работы:

- Обеспечение бесперебойной работы нефтеперекачивающих станций ООО «Востокнефтепровод».
- Повышение надежности работы тяговых п/ст Транссибирской магистрали.
- Ликвидация последствий низкого качества электроэнергии на работу приводов насосов НПС-21, вызванного тяговыми нагрузками.

Установка ФКУ позволит обеспечить требуемое качество напряжения в сетях ПАО «ФСК ЕЭС», что приведет к повышению надежности электроснабжения особо важных потребителей таких как Транссибирская магистраль, ОАО «АК Транснефть» и т.д.

- установка композитных опор на ВЛ 220 кВ Обнинская-Созвездие

По заказу ПАО «ФСК ЕЭС» выполнена НИОКР по теме «Разработка, изготовление и испытания лёгких одноцепных и двухцепных промежуточных опор из композиционных материалов для высоковольтных

линий (ВЛ) 220 кВ для проведения аварийно-восстановительных работ и применения в труднодоступной местности». Результаты данной НИОКР в виде опытных образцов двухцепной промежуточной опоры из композитных материалов признаны успешными по результатам полигонных испытаний.

Непосредственное применение опор из композитных материалов предусмотрено в рамках реализации титула «Строительство ВЛ 220 кВ Обнинская – Созвездие 1,2» инвестиционной программы ПАО «ФСК ЕЭС» в объеме пилотного участка длиной 9,3 км при общей длине трассы ВЛ – 46,5 км в 2020 году.

- системы автоматического управления напряжением и реактивной мощностью пилотной зоны «Приморье»

Цель работы:

Создание систем обеспечивающих повышенную схемно-режимную надежность, энергоэффективность и оптимизацию управления сетью, что позволит получить положительный технико-экономический эффект в части оптимизации потерь электроэнергии и ресурса оборудования электросетевых объектов.

Объектами установки систем на пилотной зоне энергокластера «Приморье» интеллектуальной сети ОЭС «Востока» выбраны ПС 500 кВ Владивосток, Лозовая, ЦУС Приморского ПМЭС.

В рамках выполнения работы разработаны две системы регулирования: САУ НРМ и МАСУ НРМ. Обе системы направлены на поддержание уровней напряжения в заданном диапазоне и снижение потерь активной мощности в сети.

САУ НРМ является системой, воздействующей только на оборудование в рамках одной подстанции, при этом не осуществляющее взаимодействие с САУ НРМ на другом объекте энергокластера.

МАСУ НРМ же является системой, образованной несколькими взаимодействующими интеллектуальными агентами, установленными на нескольких объектах энергокластера, и выполняющих действия в кооперации с другими агентами.

Эффективность систем оценивается в рамках опытно-промышленной эксплуатации на объектах внедрения по показателям, которые они должны улучшать, а именно:

- сокращение времени включения управляемых элементов;
- снижение потерь;

- сокращение времени ввода режима в допустимые диапазоны по напряжению на шинах 500 и 220кВ;
 - восстановление полноценной работы после аварийной ситуации.
- Достижение эффекта от внедрения систем обусловлено:

- автоматизацией действий оперативного персонала подстанций по оперативным переключениям и заданию уставок управляемых устройств компенсации реактивной мощности;
- повышением управляемости и наблюдаемости электрической сети
- снижением потерь электрической энергии и мощности.

Ожидаемые эффекты от внедрения систем подтверждены испытаниями на Полигоне ИЭС ААС.

- опытный полигон «Цифровая подстанция»

В рамках развития испытательных центров создан Опытный полигон «Цифровая подстанция» на базе АО «НТЦ ФСК ЕЭС», на котором проводится тестирование и испытание технических решений и компонентов технологии «Цифровая подстанция» для дальнейшего внедрения на действующих электросетевых объектах.

В 2014-2015 годах были проведены сертификационные испытания оборудования ведущих отечественных производителей, часть из которых установлена в опытно-промышленную эксплуатацию на объектах ЕНЭС. Прогнозные экономические эффекты от применения технологии «Цифровая подстанция» оцениваются от сокращения затрат на проектирование и строительство ПС до 20%, от сокращения затрат на эксплуатацию ПС – до 40%. Также могут быть достигнуты технологические эффекты, связанные с сокращением времени на проектирование до 50%, уменьшением времени на пуско-наладочные работы до 20%, снижением ошибок и повышением надежности. В учебном классе, созданном в рамках Опытного полигона, проходят обучение как профильные специалисты ПАО «ФСК ЕЭС», так и представители производственных и проектных организаций.

2. СВОДНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОГРАММЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

2.1. Цели и задачи Программы инновационного развития

Реализация Программы инновационного развития нацелена на достижение стратегических целей компании на период до 2030 года, обозначенных в Долгосрочной программе развития ПАО «ФСК ЕЭС», с учетом задач по реализации Стратегии электросетевого комплекса Российской Федерации (утверждена распоряжением Правительства РФ от 03.04.2013 г. №511-р):

- обеспечение надежности и качества услуг ПАО «ФСК ЕЭС»;
- сохранение финансовой устойчивости и независимости компании;
- развитие ЕНЭС с учетом технической и экономической оптимизации магистральной сети;
- удовлетворение спроса потребителей на услуги компании с учетом региональных особенностей, структуры спроса и повышения эффективности загрузки мощностей;
- консолидация всех объектов электросетевого хозяйства, входящих в ЕНЭС и соответствующих критериям отнесения объектов к ЕНЭС, под управлением ПАО «ФСК ЕЭС».

Инновационное развитие ПАО «ФСК ЕЭС» подчинено следующим ключевым приоритетам:

- доступность, надежность, качество услуг для клиентов компании (обеспечение клиентоориентированности компании),
- внедрение новых видов техники и поддержка новых процессов, позволяющих обеспечить выполнение стратегических целей компании,
- локализация современных производств, знаний и компетенций,
- профессиональная подготовка кадрового состава к эксплуатации нового оборудования и применению новых технологий.

Для достижения стратегических целей Компании, учитывая инновационные приоритеты ее развития, определены следующие основные задачи ПИР:

- достижение среднемировых показателей надежности, безопасности, качества, эффективности и доступности энергоснабжения потребителей за счет внедрения новой техники, технологий и практик;

- повышение клиентоориентированности ПАО «ФСК ЕЭС» за счет совершенствования существующих и создания новых, в том числе высокотехнологических сервисов;
- разработка, апробация и обеспечение условий серийного внедрения (тиражирования) инновационного оборудования и практик – с учетом факторов комплексной эффективности и на основе принципов управления жизненным циклом объектов и систем;
- переход Общества к модели «адаптатора» предлагаемых рынком инновационных решений и технологий для решения текущих задач Компании, в том числе за счет развития инструмента «открытых инноваций»;
- совершенствование системы взаимодействия с субъектами отраслевой инновационной экосистемы – субъектами малого и среднего предпринимательства, российскими институтами инновационного развития, технологическими платформами, высшими учебными заведениями, научно-исследовательскими и научно-проектными организациями, производителями оборудования и т.д.;
- совершенствование системы управления инновационной деятельностью, в том числе за счет эффективного использования систем управления интеллектуальной собственностью и нормативно-технической документацией в компании;
- формирование кадрового потенциала с перспективными компетенциями для обеспечения задач инновационного развития Общества;
- создание условий для развития перспективных научных исследований, технологических работ и передовых производств на территории Российской Федерации.

2.2. Приоритетные направления технологического и инновационного развития

В качестве ключевых определены следующие направления реализации Программы инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» исходя из модели Компании «адаптатора»:

- 1) разработка новых услуг и сервисов, обеспечивающих повышение эффективности ЕНЭС;
- 2) развитие, модернизация и повышение энергоэффективности ЕНЭС;
- 3) совершенствование бизнес-процессов и внедрение новых методов в управлении;
- 4) реализация пилотных проектов;

- 5) разработка и испытание новых технологий;
- 6) совершенствование системы инновационной деятельности;
- 7) управление нематериальными активами и коммерциализация новых технологий.

С учетом проведенного анализа технологического и инновационного уровня ПАО «ФСК ЕЭС», а также оценки прогноза развития рынков и технологий, для достижения поставленных целей ПИР можно выделить следующие приоритетные (базовые) направления инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС»:

- ***Цифровая подстанция:***

«Цифровая подстанция» – это подстанция с высоким уровнем автоматизации управления технологическими процессами, оснащенная развитыми информационно-технологическими и управляющими системами и средствами (РЗА, ПА, ССПИ, АИИС КУЭ, РАС, ОМП и др.), в которой все процессы информационного обмена между элементами ПС, информационного обмена с внешними системами, а также управления работой ПС осуществляются в цифровом виде на основе протоколов МЭК. При этом и первичное силовое оборудование ЦПС, и компоненты информационно-технологических и управляющих систем должны быть функционально и конструктивно ориентированы на поддержку цифрового обмена данными, что позволяет обеспечить высокий уровень диагностики и эксплуатационной надежности при снижении затрат на обслуживание.

Ключевые технологии: Оборудования ПС, поддерживающего обмен информацией на базе стандарта МЭК 61850: контроллеры присоединения, трансформаторы тока (устройства преобразования), коммутаторы, волоконно-оптические линии связи, оптические и электронные трансформаторы тока и напряжения, интеллектуальные электронные устройства, системы регистрации и диагностики.

- ***Цифровое проектирование:***

Экосистема инжиниринга, проектирования на базе современных информационных технологий проектирования, поддержка коллективной работы и параллельного инжиниринга, внедрение методов цифровой оценки и виртуальных проверок инженерных решений.

Настоящая стратегическая инициатива направлена на реализацию Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации, утвержденную распоряжением Правительства РФ от 3 апреля 2013 г. № 511-

р, в части повышения результативности и снижения удельной стоимости инвестиций и соблюдение требований Единой технической политики в электросетевом комплексе на всех стадиях жизненного цикла энергообъектов путем решения задач оптимизации и информатизации инженерной деятельности, внедрения современных промышленных методов производства средствами создания электронных сервисов, которые могут работать в рамках интегрированной информационной среды, обеспечивающей единообразие процессов проектирования, сооружения и взаимодействия субъектов при строительстве электросетевого объекта.

Ключевые технологии: САПР (PLM, BIM), средства моделирования, электронные каталоги, электронные расчетные сервисы, логистические средства обработки данных, мобильные терминалы, геолокационные, лазерные технологии.

- ***Энергоэффективность и снижение потерь***

В рамках утвержденной Программы энергосбережения и повышения энергоэффективности на постоянной основе проводится работа, направленная на повышение энергоэффективности ЕНЭС. Снижения относительных потерь электрической энергии с 4,56% до 4,13% за период с 2010 по 2014 гг. удалось добиться, в том числе за счет реализации мероприятий Программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности. В настоящее время уровень технологических потерь в ЕНЭС находится на среднем значении по сравнению с зарубежными аналогами. Дальнейшее снижение потерь возможно только с выполнением технологических инноваций.

Проведенный анализ показал, что мероприятия, связанные с реконструкцией и развитием электрических сетей: применение новых типов проводов, трансформаторного оборудования, вводом в работу средств компенсации реактивной мощности, являются не окупаемыми с позиции снижения потерь.

К наиболее перспективным инновационным направлениям внедрения и продолжения дальнейших исследований в области снижения потерь относятся:

- реализация мероприятий по снижению потребления электрической энергии на собственные нужды подстанций. При этом наибольшим потенциалом обладают мероприятия по повышению эффективности работы систем охлаждения трансформаторов и автоматизации работы обогрева шкафов приводов, выключателей, отделителей, РПН автотрансформаторов.

- исследования и апробирование функциональных покрытий проводов для сокращения потерь электроэнергии, включая потери на корону;
- новые разработки и апробирование в области создания распределенных (интеллектуальных) систем управления напряжением и реактивной мощностью.

Планируются к реализации ряд исследовательских работ и пилотных проектов, направленных на создание типовых технических решений по сокращению технологических потерь электроэнергии при ее передаче.

Ключевые технологии: функциональные покрытия проводов, распределенные (интеллектуальные) автоматические системы управления напряжением и реактивной мощностью, утилизация тепла трансформаторов, энергоэффективные системы управления охлаждением силовых трансформаторов, автоматические системы управления обогревом оборудования.

- ***Удаленное управление и безопасность***

В ПАО «ФСК ЕЭС» внедряется Автоматизированная система технологического управления (АСТУ) - комплекс средств автоматизации задач производственно-технического и оперативно-технологического управления сетевыми объектами ЕНЭС, обеспечивающий возможность удаленного управления и наблюдаемости функционирования объектов для обеспечения высокой эксплуатационной готовности ЕНЭС и системной надежности ЕЭС в целом. В рамках реализации программы обеспечивается развитие технологии удаленного управления из Центров управления сетями ПАО «ФСК ЕЭС», координированное взаимодействие с Диспетчерскими управлениями ОАО «СО ЕЭС» с оптимизацией схемы эксплуатации объектов. При этом достигается эффект повышения управляемости объектов с одновременным сокращением управленческих затрат. Для обеспечения реализации проекта и развития рынка средств управления и защиты необходимо проведение комплекса мероприятий по пилотному внедрению и разработке нормативно-технической документации, а также решения ряда интеграционных проблем и разработки соответствующих инструментов.

Ключевые технологии: системы технологического управления уровня центров управления (SCADA, EMS) и уровня объектов (ССПИ, ССПТИ), современные цифровые системы измерений (средства мониторинга и диагностики, системы и средства информационной и физической защиты, системы выявления и локализации кибернетических атак).

- ***Качество электроэнергии***

Работа по данному направлению предусматривает размещение в сложных схемно-режимных узлах сети устройств для регулирования напряжения, системы симметрирования и компенсации гармоник напряжения. К настоящему времени с участием ПАО «ФСК ЕЭС» разработан широкий класс устройств на аппаратной базе силовой электроники, которые позволяют придать активные свойства элементам электрических сетей и обеспечить управление на новом качественном уровне. Для масштабирования технологии на распределительный комплекс и энергопринимающие устройства промышленных потребителей необходимо проведение пилотных проектов, разработка систем управления нового типа, корректировка нормативной и законодательной базы, а также создание разветвленной системы объективного контроля качества электроэнергии.

Ключевые технологии: Пакет технологий FACTS (УПК, СТК, УШР, ФПУ, СТАТКОМ), системы симметрирования и компенсации гармоник напряжения. Распределенные системы мониторинга и управления, типовые системы автоматического управления, позволяющие регулировать напряжение по нескольким критериям качества электроэнергии.

- ***Управление надежностью и активами***

Большинство зарубежных электросетевых компаний-аналогов ПАО «ФСК ЕЭС» активно используют и развивают методологию комплексного управления производственными фондами и активами, основанную на планировании технических воздействий на оборудование с учетом анализа его актуального технического состояния, затрат и потенциальных рисков.

Согласно зарубежным данным, использование подобного комплексного подхода к управлению производственными активами позволяет снизить ремонтные затраты на 5-15% (в зависимости от региона присутствия Компании), простой оборудования на 5-20%, увеличивает срок его полезного использования на 5-30%. Основными направлениями работ по управлению активами для компаний, эксплуатирующих электрические сети, является переход к более эффективному использованию информации о состоянии оборудования, то есть:

- совершенствование методов диагностики оборудования и прогноз его технического состояния;
- статистический анализ аварийности, затрат на обслуживание;
- моделирование возможных отказов и ущерба;

– оптимизация размещения и использования аварийного запаса и резерва.

Кроме того, изменениями затрагиваются подходы к реализации организационных и технологических задач:

– закупка оборудования с учетом минимизации затрат на эксплуатацию;

– верификация норм эксплуатации для исключения избыточных операций;

– использование технологических и информационных решений, направленных на минимизацию длительности простоев;

В рамках данного направления необходимо создание инфраструктуры для агрегации данных, проведение ряда исследований по обработке данных, адаптация и внедрение технологических инноваций, активно используемых в логистике, переработка нормативной документации и внедрение новых подходов по обслуживанию, включая сервисное обслуживание.

Ключевые технологии: набор связанных стандартов ИСО 55000; МЭК 61850, МЭК 61970; транзакционные и элементы системы управления активами, мобильные терминалы производственного персонала, беспилотная авиационная техника, системы моделирования последствий технологических нарушений, системы дистанционного считывания информации с датчиков и RFID – меток, системы структуризации и анализа производственных рисков, геолокационные технологии, системы интеллектуального мониторинга и диагностики, системы интеграции и коллективного использования производственных данных, системы накопления и визуализации производственной информации (стационарные, мобильные), системы управления знаниями, системы дистанционной подготовки и аттестации персонала, системы дистрибуции положительного опыта в сфере эксплуатации производственного оборудования.

• ***Композитные материалы и сверхпроводимость***

Настоящая инициатива направлена на реализацию Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации, утвержденную распоряжением Правительства РФ от 3 апреля 2013 г. № 511-р, а также распоряжения Правительства РФ от 24.07.2013 №1307-р «Развитие отрасли производства композитных материалов» в части повышения результативности и снижения удельной стоимости инвестиций и соблюдение требований единой технической политики на всех стадиях жизненного цикла энергообъектов путем разработки новых технических решений с более

широким применением новых конструкционных материалов, создание производственной базы и соответствующих типовых решений, отраслевых стандартов и стандартов организации.

Ключевые технологии: композитные материалы для конструкций ВЛ и ПС, композитные материалы для изоляционной продукции, композитные сердечники и проводниковая продукция, технология высокотемпературной сверхпроводимости, функциональных покрытия проводов ВЛ, новые утепляющие материалы для обеспечения снижения расхода на собственные нужды.

По результатам анализа базового, текущего и прогнозного уровней развития и освоения инновационных технологий в ПАО «ФСК ЕЭС» и за рубежом (по ключевым компаниям электроэнергетического сектора Восточной Азии, Европы и Северо-американского региона), а также степени их зависимости от импорта сформирована карта применения и развития технологий по базовым направлениям инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» (таблица 2).

Таблица 2. Карта применения и развития технологий по базовым направлениям ПИР.

Группа технологий и решений	Уровень развития и освоения ⁸ за рубежом						Уровень развития и освоения ⁸ в ПАО «ФСК ЕЭС»			Степень зависимости от импорта (0÷100 %)	
	Восточная Азия		Европа		Северо-американский регион		базовый (2011 г.)	текущий	целевой (2020 г.)	текущая	целевая
	текущий	прогнозный	текущий	прогнозный	текущий	прогнозный					
Цифровая подстанция: ➤ оборудование ПС, поддерживающее обмен информацией на базе стандарта МЭК 61850;	4	4*	2	3	2	3	2	3	4	40**	10
➤ интеллектуальные электронные устройства управления;	4	4	2	3	2	3	2	3	4	40**	10
➤ оптические и электронные трансформаторы тока и напряжения;	3	4	2	3	2	3	2	2	3	20	5
➤ системы регистрации и диагностики;	3	3	2	3	2	4	2	3	4	40**	10
➤ волоконно-оптические линии связи;	4	4	3	4	3	4	3	3	4	0	0
Цифровое проектирование: ➤ САПР (PLM, BIM);	3	4	4	4	4	4	2	3	4	50	0
➤ средства моделирования, электронные каталоги;	3	4	4	4	4	4	1	1	3	100	0
➤ электронные расчетные сервисы;	3	4	4	4	4	4	2	3	4	30	0
➤ логистические средства обработки данных;	3	4	3	4	3	4	2	2	3	30	0
➤ мобильные терминалы;	2	3	2	3	2	3	2	2	3	50	20
➤ геолокационные, лазерные технологии	4	4	4	4	4	4	2	2	3	90	80
Энергоэффективность и снижение потерь: ➤ функциональные покрытия проводов;	0	1	1	2	0	1	0	0	2	-	0

⁸ Уровень развития и освоения технологий и решений по направлениям характеризуется в баллах следующим образом:
0 – технологии и решения не разрабатываются и не применяются;
1 – технологии и решения находятся в разработке;
2 – технологии и решения находятся в стадии пилотного внедрения и апробации;
3 – технологии и решения находятся в стадии масштабирования (первые 3-5 лет);
4 – технологии и решения широко и длительное время применяются в компании (более 3-5 лет).

* тренд развития в сторону сетей среднего напряжения, а также сверхвысокого и ультравысокого напряжения. В настоящее время нормативными документами утверждено применение технологии «Цифровая подстанция» на ПС 110-220 кВ;
**степень зависимости от импорта за счет комплектующих в электронике.

Группа технологий и решений	Уровень развития и освоения ⁸ за рубежом						Уровень развития и освоения ⁸ в ПАО «ФСК ЕЭС»			Степень зависимости от импорта (0÷100 %)	
	Восточная Азия		Европа		Северо-американский регион		базовый (2011 г.)	текущий	целевой (2020 г.)	текущая	целевая
	текущий	прогнозный	текущий	прогнозный	текущий	прогнозный					
➤ распределенные (интеллектуальные) автоматические системы управления напряжением и реактивной мощностью;	2	3	2	3	2	3	0	2	3	70	25
➤ утилизация тепла трансформаторов;	0	1	1	2	0	1	1	2	4	50	15
➤ энергоэффективные системы управления охлаждением силовых трансформаторов;	0	1	1	2	1	2	0	1	4	50	20
➤ автоматические системы управления обогревом оборудования.	2	4	2	4	2	4	0	2	4	30	0
Удаленное управление и безопасность:											
➤ системы технологического управления уровня центров управления (SCADA, EMS) и уровня объектов (ССПИ, ССПТИ);	3	4	3	4	3	4	2	3	4	50	20
➤ современные цифровые системы измерений (средства мониторинга и диагностики);	3	4	3	4	3	4	2	3	4	60	10
➤ системы и средства информационной и физической защиты, системы выявления и локализации кибернетических атак.	2	3	2	3	3	4	0	1	3	60	20
Качество электроэнергии:											
➤ пакет технологий FACTS (УПК, СТК, УШР, ФПУ, СТАТКОМ);	3	4	3	4	3	4	2	3	4	20	10
➤ системы симметрирования и компенсации гармоник напряжения;	3	4	2	3	2	3	1	2	3	30	15

Группа технологий и решений	Уровень развития и освоения ⁸ за рубежом						Уровень развития и освоения ⁸ в ПАО «ФСК ЕЭС»			Степень зависимости от импорта (0÷100 %)	
	Восточная Азия		Европа		Северо-американский регион		базовый (2011 г.)	текущий	целевой (2020 г.)	текущая	целевая
	текущий	прогнозный	текущий	прогнозный	текущий	прогнозный					
➤ распределенные системы мониторинга и управления;	3	4	3	4	3	4	1	2	3	0	0
➤ типовые системы автоматического управления, позволяющие регулировать напряжение по нескольким критериям качества электроэнергии	3	4	3	4	2	3	0	1	2	10	0
Управление надежностью и активами:											
➤ транзакционные и элементы системы управления активами;	2	3	3	4	3	4	0	1	2	40	20
➤ мобильные терминалы производственного персонала;	3	4	3	4	3	4	0	1	2	95	60
➤ беспилотная авиационная техника и геолокационные технологии;	2	3	2	3	3	4	1	2	3	30	10
➤ системы моделирования последствий технологических нарушений;	1	2	1	2	2	3	0	1	2	40	0
➤ системы дистанционного считывания информации с датчиков и RFID – меток;	3	4	3	4	3	4	0	1	2	100	0
➤ системы структуризации и анализа производственных рисков;	1	2	1	2	1	2	0	0	1	0	0
➤ системы интеллектуального мониторинга и диагностики,	1	2	2	3	2	3	0	1	2	100	0
➤ системы интеграции и коллективного использования производственных	2	3	3	4	3	4	1	2	3	100	50

Группа технологий и решений	Уровень развития и освоения ⁸ за рубежом						Уровень развития и освоения ⁸ в ПАО «ФСК ЕЭС»			Степень зависимости от импорта (0÷100 %)	
	Восточная Азия		Европа		Северо-американский регион		базовый (2011 г.)	текущий	целевой (2020 г.)	текущая	целевая
	текущий	прогнозный	текущий	прогнозный	текущий	прогнозный					
данных,											
➤ системы управления знаниями,	1	2	1	2	2	3	0	0	1	100	0
➤ системы накопления и визуализации производственной информации (стационарные, мобильные),	2	3	2	3	2	3	2	2	3	100	0
➤ системы дистанционной подготовки и аттестации персонала,	2	3	2	3	2	3	0	1	2	0	0
➤ системы дистрибуции положительного опыта в сфере эксплуатации производственного оборудования.	2	3	2	3	2	3	2	2	3	0	0
Композитные материалы и сверхпроводимость:											
➤ композитные материалы для конструкций ВЛ и ПС;	1	2	1	2	3	4	0	1	2	0	0
➤ композитные материалы для изоляционной продукции,	4	4	4	4	3	4	2	3	4	30	0
➤ композитные сердечники и проводниковая продукция;	2	3	3	4	4	4	0	1	2	100	30
➤ технология высокотемпературной сверхпроводимости.	2	3	2	3	2	3	1	2	3	30	10

Более подробно содержание, этапы, участники, результаты и эффекты реализации мероприятий по представленным направлениям изложены в разделе 3 и приложение №1 Программы.

2.3. Ключевые показатели эффективности (индикаторы) реализации Программы инновационного развития

Результативность реализации программы инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» измеряется с помощью индикаторов Программы – системы ключевых показателей эффективности (КПЭ), отражающих различные аспекты инновационной деятельности Компании.

КПЭ Программы сформированы в соответствии с рекомендациями по разработке программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций и федеральных государственных унитарных предприятий, утвержденными на заседании правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям (протокол № 4 от 3 августа 2010 г.) и с учетом Методических материалов по разработке и корректировке программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций, государственных компаний и федеральных государственных унитарных предприятий (протокол МВК от 22.09.2015 №38-Д04). Определены две группы индикаторов:

- КПЭ ПИР – отражают конечную эффективность и результативность инновационных проектов и мероприятий по разработке и внедрению инноваций, направленных на достижение конкретных стратегических целей Компании, установленных Долгосрочной программой развития ПАО «ФСК ЕЭС»;
- Показатели эффективности (ПЭ) – «процессные» (технологические и организационные) показатели для обеспечивающих проектов и мероприятий, направленных на развитие системы управления инновационным развитием ПАО «ФСК ЕЭС», инновационной инфраструктуры и взаимодействия с субъектами отраслевой инновационной экосистемы.

Целевые значения показателей определены на основании оценки технологического и инновационного уровня Компании, анализа реализации Программы в период с 2011 по 2015 гг., а также на основе стратегических ориентиров, заявленных руководством ПАО «ФСК ЕЭС», и проведенной экспертной оценки. Целевые значения определены по годам до 2020 года (таблица 3), а также на прогнозируемую перспективу целевые значения

показателей эффективности (ПЭ) реализации приоритетных направлений инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» определены на 2025 год в разделе 3 Программы.

Реализация мероприятий по направлениям приоритетным направлениям технологического и инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» прямо и косвенно влияет на реализацию ряда ключевых показателей эффективности Долгосрочной программы развития ПАО «ФСК ЕЭС» – матрица влияния приведена в таблице 4.

Направление по повышению производительности труда также является для ПАО «ФСК ЕЭС» общекорпоративным – в Долгосрочную программу развития ПАО «ФСК ЕЭС» включен соответствующих КПЭ «Показатель производительности труда».

Для целей настоящей Программы используется следующая формула расчета плановых и фактических значений влияния показателей инновационного развития на производственные показатели, учитывая объем финансирования программы инновационного развития за контрольный период:

$$\text{КПЭ} = \text{Производственный показатель} * \text{коэффициент влияния} * \text{доля затрат на инновационные проекты и мероприятия в инвестиционной программе компании}$$

В соответствии с запланированными эффектами от реализации мероприятий по направлениям: «Цифровая подстанция», «Цифровое проектирование», «Удаленное управление и безопасность», «Управление надежностью и активами» (раздел 3 настоящей Программы), экспертным путём оценён интегральный коэффициент влияния инновационной деятельности на общекорпоративный показатель производительности труда и составляет 0,3.

Таблица 3. Целевые значения индикаторов Программы инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС»

Шифр	Направление оценки	Наименование показателя	Ед. изм.	Значения по годам:					
				2015 факт	2016 план	2017 план	2018 план	2019 план	2020 план
КПЭ									
КПЭ1	Эффективность инновационной деятельности	Финансирование НИОКР	%	0,28	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
КПЭ2		Использование инновационной продукции	%	1,5	1,5	1,65	1,8	2,0	2,2
КПЭ3	Внедрение современных производственных технологий и управленческих практик (за счет ПИР)	<u>Энергоэффективность и снижение потерь:</u> Доля подстанций, охваченных программами сокращения потерь и расхода электроэнергии на собственные нужды *	%	0,1	0,3	1	2	3	4
КПЭ4		<u>Цифровое проектирование:</u> Доведение доли использования рекомендованных решений и лучших практик до уровня	%	33	35	50	55	58	60
КПЭ5		<u>Качество электроэнергии:</u> Число нарушений допустимых уровней напряжения	ед.	0	1	1	1	1	1
КПЭ6.1		<u>Управление надежностью и активами:</u> Удельная аварийность ПС (количество аварий к объему эксплуатируемого оборудования подстанций)*	ед./ тыс. у.е.	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
КПЭ6.2		Удельная аварийность ВЛ (приведенное количество аварий к общей протяженности линий)	ед./ 100 км	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
КПЭ7		<u>Цифровая подстанция:</u> Количество ПС с применением технологии «цифровая подстанция»*	ед.	1	3	5	10	15	25
КПЭ8		<u>Композитные материалы и сверхпроводимость:</u> Количество реализуемых проектов с применением технологий*	ед.	1	1	2	3	4	5
КПЭ9		<u>Удаленное управление и безопасность:</u> Доля малообслуживаемых объектов	%	0,3	0,5	1,5	3	4	5
КПЭ10	Повышение производительности труда (за счет ПИР)	Показатель производительности труда с учетом результатов ПИР	тыс. руб/ чел.-час	0,0175	0,018	0,021	0,025	0,029	0,033

Направление оценки	Наименование показателя	Ед. изм.	Значения по годам:				
			2016	2017	2018	2019	2020
ПЭ							
Развитие системы разработки и внедрения инновационной продукции и технологий	Разработка и пересмотр нормативно-технической документации (НТД) в рамках реализации ПИР	ед.	20	20	20	20	20
Развитие механизмов закупок инновационных решений и взаимодействия с поставщиками инновационных технологий и продукции, включая МСП	Увеличение годового объема закупки инновационной, высокотехнологичной продукции (от совокупного стоимостного объема договоров, заключенных в 2015 г.)	%	1	1,1	1,21	1,33	1,46
Развитие партнерства в сферах науки	Доля финансирования ПАО «ФСК ЕЭС» работ и мероприятий, выполняемых образовательными организациями высшего образования и Ассоциациями с их участием (относительно общего объема финансирования НИОКР)	%	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4
Реализация инновационного потенциала регионов, развитие взаимодействия с инновационными территориальными кластерами	Количество разработанных и внедренных в производство инновационных продуктов и технологий, разработка которых велась в рамках совместных проектов ПАО «ФСК ЕЭС» и отечественных производителей	ед.	1	2	3	4	5
	Доля отечественного основного электротехнического оборудования в закупках ПАО «ФСК ЕЭС»**	%	55	57	59	61	63

* с учетом результатов реализации планов мероприятий («дорожных карт») национальных проектов (АСЗУ, опоры ЛЭП с использованием композитных материалов и прочие), одобренных рабочей группой по отбору национальных проектов под председательством Министра энергетики Российской Федерации А.В. Новака от 25 декабря 2015 г. №АН-707пр.

** Группы продукции (оборудования), по которым планируется рост российской составляющей, определены в Программе импортозамещения Общества.

Таблица 4. Матрица влияния мероприятий программы инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» на достижение ряда КПЭ ДПР.

№	Приоритетные направления технологического и инновационного развития	КПЭ								
		Надежность энергоснабжения потребителей		Эффективное управление				Развитие инфраструктуры		
		Показатель надежности: отсутствие роста крупных аварий	Достижение уровня надежности оказываемых услуг	Снижение удельных операционных расходов (затрат)	Снижение удельных инвестиционных затрат	Уровень потерь электроэнергии	Показатель производительности труда	Выполнение графика ввода объектов в эксплуатацию	Эффективность инновационной деятельности ⁹	Соблюдение сроков осуществления технологического присоединения
1.	Цифровая подстанция			■	□		■		■	□
2.	Цифровое проектирование	□	□	□	■	□	■	■	■	■
3.	Энергоэффективность и снижение потерь	□		■	□	■	□		■	
4.	Удаленное управление и безопасность	■	■	■			■		■	□
5.	Качество электроэнергии		■	□		□	□		■	
6.	Управление надежностью и активами	□	■	■	□		■		■	□
7.	Композитные материалы и сверхпроводимость			■	■			□	■	□

■ – влияет; □ – влияет косвенно; «пустая ячейка» – фактически полное отсутствие влияния соответствующего приоритетного направления технологического и инновационного развития на КПЭ.

⁹ в соответствии с приложением №2 Программы.

2.4. Риски реализации Программы и механизмы их нивелирования

В Программе инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» можно выделить следующие основные категории рисков управления Программой:

№ п/п	Наименование риска	Вероятность	Воздействие	Мероприятия по управлению рисками
1.	Внешние риски (окружения): появление или изменение внешних требований к инновационному развитию ПАО «ФСК ЕЭС» и изменение объемов финансирования инновационной деятельности и НИОКР – решения на государственном уровне (изменение сценариев роста тарифа на оказание услуг по передаче), изменения в деятельности конкурентов, потребителей, инфраструктурных организаций и других ключевых субъектов энергетики, а также смежных отраслей.	средняя	высокое	- Процедура постоянного мониторинга внешней среды и экспертная оценка появления или изменения внешних требований к инновационному развитию ПАО «ФСК ЕЭС», которые будут учитываться при очередной корректировке Программы. - Участие в общественных организациях, ассоциациях и других структурах, объединяющих ключевых субъектов энергетики.
2.	Внутренние риски (ПИР):			
2.1	<u>Стадия планирования:</u> экономический риск Программы – вероятность потерь, возникающих по причине ошибочного планирования, расчетов и оценок (главным следствием такого риска является изменение суммарных затрат Программы).	низкая	низкое	Регулярный мониторинг реализации Программы (в т.ч. достижения контрольных точек и индикаторов, использование независимой и всесторонней экспертной оценки в процессе формирования Программы, определение правил верификации промежуточных результатов в процессе формирования Программы).
	Риск отсутствия системности и сбалансированности Программы – упущение существенных элементов Программы, что может привести к отклонению от поставленных целей и запланированных эффектов Программы.	низкая	среднее	Создание и реализация пилотных проектов с целью апробации и доработки результатов Программы для их дальнейшего тиражирования.
	Риск выбора и реализации неактуальных в научно-техническом или экономическом отношениях направлений развития.	низкая	среднее	Скользкая корректировка Программы на основе метода поэтапного управления инновационными продуктами. Переход на каждый следующий этап осуществляется посредством специальных процедур принятия решений. Для оценки содержательных результатов проводится экспертиза. Метод распространяется на весь процесс разработки нового

№ п/п	Наименование риска	Вероятность	Воздействие	Мероприятия по управлению рисками
				продукта, который разбивается на предусмотренную последовательность этапов. Переход на очередной этап осуществляется через специальную процедуру принятия решений о целесообразности продолжения ведения работ по данной тематике. Разработка новых и оптимизация существующих процессов управления Программой, в т.ч. посредством организационных решений и совершенствования программных и организационно-распорядительных документов ПАО «ФСК ЕЭС».
2.2.	<u>Стадия реализации:</u> Технические: - риск отсутствия на рынке технологических возможностей реализации (разработки) инновации, - технические риски, возникающие по причине недоработанности инновации, - риск отсутствия эффективного внедрения инновации, - аварии при неправильной работе инновационного оборудования.	средняя	высокое	- Поэтапная модель управления инновационными проектами в ПАО «ФСК ЕЭС». - Организация предпроектной аналитической деятельности в ПАО «ФСК ЕЭС» с привлечением экспертного сообщества (при необходимости). - Мониторинг зарубежного опыта и технических возможностей отечественных производителей. - Оптимальное и сбалансированное использование механизмов взаимодействия с экосистемой инноваций при соблюдении политики конфиденциальности и коммерческой тайны. - Привлечение профильных подразделений ПАО «ФСК ЕЭС» к участию в реализуемых проектах. - Проведение пилотного внедрения инноваций с их резервированием посредством традиционных технических решений. - Введение системы проверки качества инновационного, материалов и систем, контроля их соответствия заявленным характеристикам и предъявляемым техническим требованиям.

№ п/п	Наименование риска	Вероятность	Воздействие	Мероприятия по управлению рисками
	Финансовые: - риск экономической неэффективности инновации, - исключение пилотных проектов, связанных с внедрением экономически эффективных инноваций, в связи с их высокой начальной стоимостью (завышенная удельная стоимость строительства), - нехватка ресурсов на реализацию проектов и тиражирование решений, - несоблюдения сроков и потери актуальности инновационных разработок; - незаконное использование интеллектуальной собственности Общества, упущенная выгода от ее коммерциализации.	высокая	высокое	• Оценка конкурентноспособности, возможности внедрения и тиражирования инновационных решений на каждой стадии их жизненного цикла. • Тщательная проработка экономической эффективности инновационных разработок (ТЭО) с учетом стоимости их жизненного цикла. • Проведение экспертизы проектов на основных стадиях их реализации (эскизный проект, создание опытного образца, результаты опытно-промышленной эксплуатации) и вынесение результатов на рассмотрение Технического совета Общества. • Ориентир на адаптацию и доработку предлагаемых рынком инноваций (мониторинг рынка). • Комплексная научно-техническая и рыночная экспертиза проектов. • Выделение стоимости реализации инновационных объектов из контрольных мероприятий по снижению удельной стоимости строительства электросетевых активов при формировании инвестиционной программы ПАО «ФСК ЕЭС». • Совершенствование системы управления интеллектуальной собственностью Общества.
	Юридические риски - риск нарушения прав на РИД, принадлежащие третьим лицам.	низкая	низкая	• Совершенствование договорной деятельности НИОКР. • Выявление способных к правовой охране РИД в течение всего срока выполнения НИОКР. • Проведение патентных исследований в области выполняемых работ.
	Организационные - риски недостаточного уровня кадрового обеспечения и квалификации, необходимого для реализации проектов, - ограничение на	низкая	среднее	• Использование методов системной инженерии и управления жизненным циклом проекта. • Создание и постоянная актуализация открытого перечня

№ п/п	Наименование риска	Вероят ность	Воздейс твие	Мероприятия по управлению рисками
	использование инноваций в связи с противоречием и отсутствием нормативно-правовой базы в сфере реализации отдельных направлений Программы, - недостаточная кооперация между участниками реализации проекта, - недобросовестная работа контрагентов в рамках проекта (срыв поставок, сроков, результатов).			стандартов организации, регламентирующих основные технические требования к используемому на объектах ЕНЭС силовому оборудованию и вторичным системам, а также нормы проектирования и правила эксплуатации объектов электросетевого хозяйства, с целью стимулирования развития проектных институтов, разработчиков, производителей и других участников рынка. • Введение практики отбора лучших традиционных и инновационных технических решений для закрепления их в рамках механизма проектов повторного применения с определением и формированием дополнительных требований к оборудованию и проектной документации, с дальнейшим их включением в стандарты организации • Выработка рекомендаций по разработке и актуализации НТД по результатам НИОКР. • Привлечение профильных подразделений исполнительного аппарата и филиалов ПАО «ФСК ЕЭС» к участию в реализуемых проектах. • Поддержка развития отечественных знаний, компетенций, производств и инфраструктуры. • Стимулирование проявления инновационной активности в Обществе. • Совершенствование договорной деятельности НИОКР. • Создание и развитие инжиниринговых центров на базе ДЗО, обладающих необходимыми знаниями и опытом для решения ключевых вопросов проектирования, инжиниринга и строительства электросетевых объектов с применением инновационных технических решений.

2.5. Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации

Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в РФ отражены в следующих программных стратегических документах:

- Федеральный закон № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (в текущей редакции);
- Стратегия инновационного развития РФ на период до 2020 года, утверждена распоряжением Правительства РФ от 8 декабря 2011 г. № 2227-р;
- Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. № 1715-р;
- Прогноз научно-технического развития Российской Федерации на период до 2030 г., утвержден решением Правительства Российской Федерации от 3 января 2014 г. № ДМ-П8-5;
- Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 гг.», утвержденная Постановлением Правительства Российской Федерации от 21 мая 2013 г. № 426;
- Государственная программа Российской Федерации «Энергоэффективность и развитие энергетики на 2013 - 2020 годы», утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 321, в т.ч. подпрограммы «Развитие и модернизация электроэнергетики» и «Развитие использования возобновляемых источников энергии»;
- Указ Президента РФ от 07.07.2011 № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации»;
- Перечень технологий, имеющих важное социально-экономическое значение или важное значение для обороны страны и безопасности государства (критических технологий), утвержден распоряжением Правительства РФ от 14 июля 2012 г. № 1273-р.

Стратегической целью государственной политики в области развития науки и технологий является обеспечение к 2020 году мирового уровня исследований и разработок и глобальной конкурентоспособности Российской Федерации на направлениях, определенных национальными научно-технологическими приоритетами.

Текущая государственная политика в области развития науки, техники и технологий определяет в качестве приоритетных следующие технологические области:

- новые промышленные технологии (включая аддитивные технологии, технологии моделирования и управления сложными системами, робототехнику);
- информационные и телекоммуникационные технологии;
- медицинские технологии и биотехнологии;
- новые материалы, в том числе композиционные, и нанотехнологии;
- технологии энергетики (энергоэффективность) и энергосбережения;
- технологии фотоники;
- технологии комплексной добычи и переработки сырья, производства и использования катализаторов и спецполимеров.

Исходя из отраслевой специфики Компании, реализация проектов ПИР по выбранным технологическим направлениям будет способствовать развитию ряда ключевых национальных технологических приоритетов. Подробное соотношение приоритетов ПАО «ФСК ЕЭС» и национальных технологических приоритетов отражено таблице 5.

Таблица 5. Соответствие технологических приоритетов ПАО «ФСК ЕЭС» ключевым технологическим направлениям развития науки, технологий и техники в РФ в области электроэнергетики.

Технологическая область	Приоритетные направления инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС»	Инновационная деятельность ПАО «ФСК ЕЭС» в рамках направления
Новые промышленные технологии	Удаленное управление и безопасность	• Внедрение систем автоматизации объектов; • Внедрение современных цифровых систем измерений и коммуникаций; • Внедрение систем физической защиты объектов; • Разработка систем выявления и локализации кибернетических атак.
	Цифровая подстанция	• Внедрение оборудования ПС, поддерживающего обмен информацией на базе стандарта МЭК 61850: контроллеры присоединения, трансформаторы тока (устройства преобразования). • Адаптация коммутаторов связи; • Внедрение интеллектуальных электронных устройств управления; • Разработка и адаптация систем регистрации и диагностики.
	Цифровое проектирование	• Адаптация лазерных технологии сканирования; • Разработка унифицированных форматов данных для использования в производственных целях,

Технологическая область	Приоритетные направления инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС»	Инновационная деятельность ПАО «ФСК ЕЭС» в рамках направления
		включая разработку и передачу данных в производство; • Разработка электронных расчетных сервисов проектирования и наладки; • Внедрение мобильных терминалов строительно-наладочного персонала.
	Управление надежностью и активами	• Внедрение мобильных терминалов производственного персонала; • Разработка и адаптация интеллектуального мониторинга и диагностики; • Адаптация технологий дистанционного считывания информации с датчиков и RFID – меток; • Применение геолокационных технологии.
Информационно-коммуникационные технологии	Цифровое проектирование	• Внедрение системы хранения разнородной информации, порталных решений для групповой работы, подсистем удаленного доступа и защиты информации; • Разработка унифицированных форматов данных для использования в производственных целях проектными, строительными компаниями в рамках создания объектов; • Разработка электронных каталогов типовых проектов на базе распространенных САПР; • Разработка электронных расчетных сервисов для оптимизации процесса проектирования и наладки.
	Управление надежностью и активами	• Внедрение систем интеграции и коллективного использования производственных данных; • Развитие систем управления знаниями; • Разработка системы структуризации и анализа производственных рисков; • Разработка систем моделирования последствий технологических нарушений.
	Удаленное управление и безопасность	• Внедрение систем технологического управления уровня центров управления сетями; • Разработка и внедрение, систем и средства информационной защиты; • Разработка и внедрение систем интеграции данных; • Разработка и адаптация информационных сервисов оперативного управления объектами; • Разработка систем выявления и локализации кибернетических атак.
Новые материалы, в том числе композиционные, и нанотехнологии	Композитные материалы и сверхпроводимость	• Разработка типовых проектов, расценок для расширения использования композитных материалов для конструкций ВЛ (фундаменты, элементы опор) и ПС (строительные конструкции,

Технологическая область	Приоритетные направления инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС»	Инновационная деятельность ПАО «ФСК ЕЭС» в рамках направления
		инженерные сооружения); - Пилотное внедрение проводниковой продукции с композитными сердечниками; - Разработка методов диагностики и испытания для применения новых композитные материалы для изоляционной продукции; - Внедрение пилотных проектов с технологией высокотемпературной сверхпроводимости. - Внедрение полимерных и композитных материалов для восстановления эксплуатационных свойств оборудования и конструкций.
	Энергоэффективность и снижение потерь	- Разработка и апробация функциональных покрытий для снижения тепловых потерь в проводах и потерь на корону; - Внедрение новых утепляющих материалов для обеспечения снижения расхода на собственные нужды.
Технологии энергетики (энергоэффективность) и энергосбережения	Качество электроэнергии	- Внедрение систем компенсации реактивной мощности и параметров линии УПК, СТК, УШР, ФПУ, СТАТКОМ; - Разработка систем симметрирования и компенсации гармоник напряжения; - Разработка и внедрение распределенных системы мониторинга и управления.
	Энергоэффективность и снижение потерь	- Внедрение систем утилизация тепла трансформаторов для нужд обогрева зданий подстанций; - Пилотный проект по жидкостному охлаждению силовых трансформаторов; - Пилотный проект и типизация частотного регулирование электродвигателей и энергосберегающих алгоритмов управления в системах охлаждения силовых трансформаторов; - Пилотные проекты по распределенным интеллектуальные системы управления напряжением и реактивной мощностью.
	Композитные материалы и сверхпроводимость	- Разработка и апробация функциональных покрытий для снижения тепловых потерь в проводах и потерь на корону; - Внедрение новых утепляющих материалов для обеспечения снижения расхода на собственные нужды.
Технологии фотоники	Цифровая подстанция	- Применение волоконно-оптических линии связи; - Пилотное внедрение оптических и электронных трансформаторов тока и напряжения;

Технологическая область	Приоритетные направления инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС»	Инновационная деятельность ПАО «ФСК ЕЭС» в рамках направления
		Адаптация коммутаторов связи под нужды электроэнергетики.
	Удаленное управление и безопасность	- Применение волоконно-оптических линии связи; - Развитие технологической системы связи электроэнергетики.

3. ПРИОРИТЕТЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ, ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ И МЕРОПРИЯТИЯ

3.1. Цифровая подстанция

Наименование проекта	Цифровая подстанция
Годы реализации	2016-2025
Краткое описание проекта	Цифровая подстанция - подстанция с высоким уровнем автоматизации управления технологическими процессами, оснащенная развитыми информационно-технологическими и управляющими системами и средствами (РЗА, ПА, ССПИ, АИИС КУЭ, РАС, ОМП и др.), в которой все процессы информационного обмена между элементами ПС, информационного обмена с внешними системами, а также управления работой ПС осуществляются в цифровом виде на основе протоколов МЭК. При этом и первичное силовое оборудование ЦПС, и компоненты информационно-технологических и управляющих систем должны быть функционально и конструктивно ориентированы на поддержку цифрового обмена данными, что позволяет обеспечить высокий уровень диагностики и эксплуатационной надежности при снижении затрат на обслуживание. В рамках направления предполагается выполнение ряда мероприятий, направленных на разработку и утверждение отраслевых стандартов и стандартов организации, необходимых для начала широкого применения технологий, с учетом необходимости удешевления технологии и повышение эффектов от их применения. Также планируется проработка и выполнение мероприятий, предусмотренных в рамках участия ПАО «ФСК ЕЭС» в реализации национального проекта (АСЗУ).

Уровень новизны	Все процессы информационного обмена между элементами ПС, информационного обмена с внешними системами, а также управления работой ПС осуществляются в цифровом виде на основе протоколов МЭК 61850
Технологии	Оборудования ПС, поддерживающего обмен информацией на базе стандарта МЭК 61850: контроллеры присоединения, коммутаторы, волоконно-оптические линии связи, оптические и электронные трансформаторы тока и напряжения (устройства преобразования), интеллектуальные электронные устройства, системы регистрации и диагностики.
Цели	• снижение затрат на проектирование и строительство при сооружении объектов электросетевого хозяйства; • повышение надежности работы оборудования; • существенное увеличение диагностируемости каналов сбора, передачи информации и управления.
Эффекты	Экономические: • сокращение затрат на проектирование и строительство ПС до 20%; • сокращение затрат на эксплуатацию ПС – до 40%. Технологические: • сокращение времени на проектирование до 50%; • уменьшение времени на пуско-наладочные работы до 20%; • снижение ошибок и повышение надежности решений; • внедрение новых технологических решений. Политические и стратегические: • сокращение срока цикла строительства объектов до 30%; • развитие отечественного наукоёмкого электротехнического производства; • создание спроса на высокопроизводительные рабочие места.
Риски	<u>Политические риски</u> • риск отклонения показателей экономической эффективности направления ПИР в связи с высокой долей (стоимостью) импортных комплектующих компонентов «цифровой подстанции» и отсутствием отечественных коммутаторов для применения в ЦПС. <u>Социально-экономические</u> • риск отклонения технологических показателей эффективности направления ПИР по следующим причинам: ○ риск кадровая проблема - отсутствие достаточной компетенции в эксплуатирующих организациях; ○ неразвитость систем автоматического проектирования для ЦПС; ○ недостаточное количество квалифицированных

	проектных организаций. <u>Институциональные</u> • риск увеличения сроков реализации отдельных мероприятий по направлению ПИР в связи с неоптимальным характером и необходимостью пересмотра/актуализации нормативно-правовой базы в сфере реализации направления ПИР
Задачи	• Выполнение прикладных исследований, необходимых для начала промышленных внедрений технологий, основанных на стандарте «цифровая подстанция», и дальнейшего повышения эффектов от их применения; • Разработка отраслевых стандартов и стандартов организации, необходимых для успешного внедрения и эксплуатации объектов электроэнергетики, на технологиях, основанных на стандарте «цифровая подстанция»; • Разработка и реализация программ подготовки/переподготовки, повышения квалификации, основного и дополнительного профессионального образования, необходимых для успешного внедрения и эксплуатации объектов электроэнергетики, на технологиях, основанных на стандарте «цифровая подстанция»; • Реализация пилотных проектов по внедрению технологии «цифровая подстанция» • Инициирование корректировки нормативно-технических документов и иных правовых актов, регламентирующих внедрение и использование технологий, основанных на стандарте «цифровая подстанция»;
Основные этапы реализации	2016 год • реализация пилотных проектов • разработка нормативно-технической документации • реализация начатых и инициирование новых НИОКР по проекту 2017 год • реализация пилотных проектов • разработка нормативно-технической документации • реализация начатых и инициирование новых НИОКР по проекту • проведение комплексных испытаний компонентов и систем • формирование совместно со Сколково, ВУЗами учебных программ подготовки студентов; 2020 год • реализация пилотных проектов • корректировка по результатам опытно-промышленной эксплуатации нормативно-технической документации 2025 год • тиражирование оптимальных технических решений

	• совершенствование нормативно-технической документации.					
Ответственное за реализацию ДЗО	АО «НТЦ ФСК ЕЭС»					
Участники (исполнители, соисполнители, партнеры)	АО «НТЦ ФСК ЕЭС», производители оборудования, МСП, инжиниринговые компании, ВУЗы, Сколково.					
КПЭ и ПЭ, на которые влияет реализация проекта	КПЭ	2016	2017	2018	2019	2020
	Финансирование НИОКР, %	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
	Использование инновационной продукции, %	1,5	1,65	1,8	2,0	2,2
	Показатель производительности труда, %	0,018	0,021	0,025	0,029	0,033
		2016	2017	2018	2020	2025
	Количество ПС с применением технологии «цифровая подстанция», ед	3	5	10	25	40
Планируемая стоимость работ (итого с учетом НДС, млн. руб.)		2016	2017	2018	2019-2020	
		221,74	188,34	411,81	886,3	

3.2. Цифровое проектирование

Наименование проекта	Цифровое проектирование
Годы реализации	2015-2020 годы Доработка и развитие информационных сервисов: 2020-2025 годы
Краткое описание проекта	Экосистема инжиниринга, проектирования на базе современных информационных технологий проектирования, поддержка коллективной работы и параллельного инжиниринга, внедрение методов цифровой оценки и виртуальных проверок инженерных решений. Настоящая Стратегическая инициатива направлена на реализацию

	Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации, утвержденную распоряжением Правительства РФ от 3 апреля 2013 г. № 511-р, в части повышения результативности и снижения удельной стоимости инвестиций и соблюдение требований единой технической политики на всех стадиях жизненного цикла энергообъектов путем решения задач оптимизации и информатизации инженерной деятельности, внедрения современных промышленных методов производства средствами создания электронных сервисов, которые могут работать в рамках интегрированной информационной среды, обеспечивающей единообразие процессов проектирования, сооружения и взаимодействия субъектов при строительстве электросетевого объекта. (Расширенное описание в Приложении 1)
Уровень новизны	В мировой практике наиболее используемым программным обеспечением в электроэнергетике является комплекс проектирования ЛЭП PLS-CADD, который стал стандартом для множества американских и европейских энергосистем. Испанская энергетическая компания Iberdrola в рамках корпоративных САПР собственной разработки осуществляет программу типизации и оптимизации инвестиционной деятельности. Крупные вендоры: ABB, Siemens предлагают собственные инструменты для продвижения своей продукции. Необходимо отметить комплекс расчета и оптимизации проектных решений от компании STRI. В России наиболее продвинутые внедрения зарубежных и отечественных решений на предприятиях технологических промышленных компаний, конкурирующих на международных рынках: Росатома, ОАК, КАМАЗ, «Вертолеты России», «Антонов», СУЭК, Объединенная двигателестроительная корпорация. В энергетической отрасли нашли применение комплексы для проектирования на базе AutoCAD, вместе с тем данное программное обеспечения применяется как «электронный чертежный инструмент», без широкого использования автоматизированных функций данной системы. В последние годы появилась российская платформа цифрового проектирования компании CSoft NanoCAD, на базе которой развиваются сервисы для проектирования отдельных подсистем и комплексов. В части расчета электроэнергетических режимов широко используется российский программный комплекс RASTR. Отдельные российские производители электротехнического оборудования и средств автоматизации для обеспечения конкурентоспособности внедряют локальные внутрипроизводственные системы автоматизации. Вместе с тем, при проектировании, строительстве, эксплуатации данная информация не передается в унифицированном виде, что зачастую приводит к длительным процедурам согласования, задержкам, ошибкам.
Технологии	САПР (PLM, BIM), средства моделирования, электронные

	каталоги, электронные расчетные сервисы, логистические и средства обработки данных, мобильные терминалы, геолокационные, лазерные технологии.
Цели	• снижение затрат на проектирование и строительство и повышение прозрачности выполняемого объема работ при сооружении объектов электросетевого хозяйства; • оптимизация проектной и строительной деятельности средствами разработки и использования существующих типовых проектных решений, отбора и актуализации апробированных технических решений повторного применения; • повышение скорости внедрения инновационных решений путем информированности предприятий малого и среднего бизнеса, для предложения инновационных решений;
Эффекты	<u>Экономические:</u> • сокращение затрат на проектирование и строительство до 20%; • использование типовых проектов и технических решений повторного применения в процессе проектирования - до 70%. <u>Технологические:</u> • сокращение времени на проведение экспертизы проекта до 70%; • сокращение времени на проектирование до 50%; • снижение ошибок и повышение надежности решений; • внедрение новых технологических решений; <u>Политические и стратегические:</u> • сокращение срока цикла строительства объектов до 30%; • развитие отечественного наукоёмкого программного обеспечения; • создание спроса на высокопроизводительные рабочие места
Риски	<u>Политические:</u> • риск отклонения показателей экономической эффективности направления ПИР в связи с высокой долей импортного программного обеспечения аналогичного класса и закрытостью систем и форматов для развития сервисов. <u>Социальные:</u> • риск отклонения технологических показателей эффективности направления ПИР по следующим причинам: ○ кадровая проблема отсутствия компетенции по использованию средств моделирования; ○ слабое развитие внутреннего рынка автоматизированных сервисов проектирования. <u>Институциональные:</u> • риск увеличения сроков реализации отдельных мероприятий по направлению ПИР в связи с устаревшими типовыми проектами и

	требованиями к их формированию, а также поставленной работе регуляторных органов и органов экспертизы проектов на бумажном носителе.
Задачи	• повышение использования лучших проектных практик и материалов инженерных изысканий; • внедрение практики оценки стоимости жизненного цикла; • работа с ВУЗ и институтами развития в части подготовки и поиска команд разработчиков; • работа с регуляторными органами на предмет повышения «цифровизации» экспертизы, утверждения типовых решений; • внедрение практик цифрового инжиниринга, включающего блочное автоматизированное проектирование, повторное использование апробированных технических решений и типизацию производственных процессов стадии сооружения объектов электросетевого хозяйства; • внедрение механизмов монетизации и циклического улучшения технических решений повторного применения для стимулирования деятельности проектных организаций и производителей электротехнического оборудования; • внедрение практик формирования информационных моделей проектируемых и сооружаемых объектов (BIM) с дальнейшей их передачей в стадию эксплуатации; • формирования информационной среды взаимодействия участников электросетевого комплекса, реализующей принципы однократного ввода и управления данными.
Основные этапы реализации	Период реализации мероприятия - 2015-2020 годы. <u>2015 год</u> • инициирование НИОКР по проекту. • создание реестра проектов повторного применения. <u>2016 год</u> • регламентация системы «одного окна» по включению в реестр технических решений; • разработка прототипа электронного каталога по первичному оборудованию и компоновочных решений; • разработка методики оценки стоимости жизненного цикла; • оцифровка типовых проектов и проектов повторного применения. • заключение с АО «НТЦ ФСК ЕЭС» лицензионного соглашения по передаче типовых проектных решений. • переработка типовых проектов опор под нагрузки ПУЭ 7. <u>2017 год</u> • утверждение ряда нормативных документов по стандартизации

	информационного обмена; • разработка формата и сервиса загрузки и выгрузки данных по решениям повторного применения; • разработка регламентов работы электронного каталога; • разработка типовых лицензионных соглашений по наполнению и предоставлению технических решений для компаний проектного комплекса; • корректировка совместно со Сколково, ВУЗами стандартов подготовки студентов; • проведение конкурсов совместно со Сколково, ВУЗами, МСП, проектным организациям по востребованным сервисам проектирования; • доступный предприятиям электросетевого комплекса информационный сервис «Каталог оборудования и проектов повторного применения»; <u>2020 год:</u> • доступный предприятиям электросетевого комплекса информационный сервис «Электронный рынок технических решений повторного применения» - ресурс, содержащий технические решения повторного применения в цифровом виде; • развернутые базовые сервисы проектирования; <u>2025 год:</u> • повышение охвата автоматизированными сервисами; • совершенствование нормативно-технической документации.					
Ответственное за реализацию ДЗО	АО «НТЦ ФСК ЕЭС»					
Участники (исполнители, соисполнители, партнеры)	АО «НТЦ ФСК ЕЭС», АО «ЦИУС ЕЭС», ООО «АйТи Энерджи Сервис», CSoft, производители программного обеспечения, МСП, инжиниринговые компании, ВУЗы, Сколково.					
КПЭ и ПЭ, на которые влияет реализация проекта	КПЭ	2016	2017	2018	2019	2020
	Финансирование НИОКР, %	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
	Использование инновационной продукции, %	1,5	1,65	1,8	2,0	2,2
	Показатель производительности труда, %	0,018	0,021	0,025	0,029	0,033
	ПЭ	2016	2017	2018	2020	2025

	Доведение доли использования рекомендованных решений и лучших практик до уровня, %	35	50	55	60	70
Планируемая стоимость работ (итого с учетом НДС, млн. руб.)		2016	2017	2018	2019-2020	
		95,50	126,39	34,00	150	

3.3. Энергоэффективность и снижение потерь

Наименование проекта	Энергоэффективность и снижение потерь
Годы реализации	2015-2018 Реализация целевых программ: 2018-2025 годы
Краткое описание проекта	В основе управления электросетевым комплексом России лежит «Энергетическая стратегия России на период до 2030 года», которая направлена на максимально эффективное использование природных энергетических ресурсов и потенциала энергетического сектора для устойчивого роста экономики, повышения качества жизни населения страны и содействия укреплению её внешнеэкономических позиций. Одной из важнейших составляющих решения этой сложной комплексной задачи является повышение энергетической эффективности электросетевого комплекса. ПАО «ФСК ЕЭС» является организацией по управлению ЕНЭС, которая обладает рядом существенных особенностей: – большая протяженность и низкая плотность линий; – низкая плотность распределения подстанций и трансформаторного оборудования. – низкая загрузка линий и трансформаторного оборудования; Основными направлениями по повышению энергоэффективности ЕНЭС являются: – снижение технологического расхода электрической энергии при ее передаче, в том числе снижение расхода электрической энергии на собственные нужды; – снижение расхода на хозяйственные нужды; – реализация организационных мероприятий по повышению энергоэффективности; – проведение исследований и реализации инновационных мероприятий в области энергоэффективности (расширенное описание в

	приложение №1 Программы).
Уровень новизны	В ПАО «ФСК ЕЭС» в рамках утвержденной Программы энергосбережения и повышения энергоэффективности на постоянной основе проводится работа, направленная на повышение энергоэффективности ЕНЭС. Снижения относительных потерь электрической энергии с 4,56% до 4,13% за период с 2010 по 2014 гг. удалось добиться в том числе за счет реализации мероприятий «Программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности». В настоящее время уровень технологических потерь в ЕНЭС находится на среднем значении по сравнению с зарубежными аналогами. В 2014-2015 гг. проведена работа НИОКР с целью оценки резервов снижения технологических потерь в ЕНЭС. По результатам работы были определены основные перспективные направления в области снижения потерь. Проведенный анализ показал, что мероприятия, связанные с реконструкцией и развитием электрических сетей (новое оборудование), вводом в работу средств компенсации реактивной мощности, являются не окупаемыми с позиции снижения потерь. К наиболее перспективным инновационным направлениям внедрения и продолжения дальнейших исследований в области снижения потерь относятся: – реализация мероприятий по снижению потребления электрической энергии на собственные нужды подстанций. При этом наибольшим потенциалом обладают мероприятия по повышению эффективности работы систем охлаждения трансформаторов и автоматизации работы обогрева шкафов приводов, выключателей, отделителей, РПН автотрансформаторов. – исследования и апробирование функциональных покрытий проводов для сокращения потерь электроэнергии на корону; – новые разработки и апробирование в области создания интеллектуальных систем управления напряжением и реактивной мощностью. Дополнительно реализованы / планируются к реализации в рамках программы НИОКР, программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности и инвестиционной программы ряд НИОКР и пилотных проектов, направленных на создание типовых технических решений по сокращению технологических потерь электроэнергии при ее передаче: – разработка алгоритмов оптимального регулирования охлаждения силовых трансформаторов на базе частотного регулирования с пилотным внедрением; – утилизация тепла трансформаторов для отопления здания ОПУ ПС; – разработка мультиагентной автоматизированной системы управления напряжением и реактивной мощностью;

	– создание энергоэффективного ОПУ ПС; – создание унифицированной системы обогрева шкафов с алгоритмами активного энергосбережения. Аналогичные работы проводятся институтом EPRI в рамках программы “Transmission efficiency initiative” совместно с крупными сетевыми компаниями.
Технологии	Функциональные покрытия проводов, распределенные(интеллектуальные) автоматические системы управления напряжением и реактивной мощностью, утилизация тепла трансформаторов, энергоэффективные системы управления охлаждением силовых трансформаторов, автоматические системы управления климатом и обогревом оборудования
Цели	• сокращение технологических расхода электрической энергии; • повышение эффективности и надежности работы основного оборудования подстанций и ЛЭП; • повышение наблюдаемости электрической сети и уровня автоматизации управления электрическими режимами; • снижение аварийности на ВЛ из-за гололедно-изморозевых отложений
Эффекты	Экономические: • снижение затрат на возмещение потерь электроэнергии. Технологические: • снижение технологического расхода электроэнергии; • повышение наблюдаемости электрической сети; • снижение ошибок и повышение надежности решений; • внедрение новых технологических решений; • повышение надежности при передаче электроэнергии. Политические и стратегические: • повышение эффективности функционирования электросетевого комплекса; • развитие отечественного наукоёмкого программного обеспечения и технологий.
Риски	<u>Политические:</u> • риск отклонения показателей экономической эффективности направления ПИР в связи со слабым развитием внутреннего рынка энергоэффективных технологий для объектов электроэнергетики. <u>Институциональные</u> • риск увеличения сроков и ограниченной реализации отдельных мероприятий по направлению ПИР по следующим причинам: ○ устаревшие нормы проектирования не позволяют на этапе

	планирования мероприятий проводить корректную оценку эффекта; ○ отсутствие нормативной базы и требований к производителям устанавливаемого на объектах ПАО «ФСК ЕЭС» энергоэффективного оборудования; ○ высокая «зарегулированность» и консервативность отрасли; ○ формирование ОАО «СО ЕЭС» режимов работы ЕНЭС по критерию минимизация стоимости электроэнергии. <u>Технологические и социальные</u> • риск отклонения технологических показателей эффективности направления ПИР по следующим причинам: ○ имеющийся потенциал снижения потерь в значительной мере выбран, достижение прорывных результатов возможно только с использованием инновационных технологий; ○ влияние ПАО «ФСК ЕЭС» на величину нагрузочных потерь электроэнергии (составляют более 50% в общей структуре потерь) является незначительным, так как согласно установленному порядку, оперативное управление режимами ЕНЭС осуществляет ОАО «СО ЕЭС»; ○ кадровая проблема отсутствия компетенции по использованию энергоэффективных технологий; ○ слабая мотивация персонала к повышению энергоэффективности технологических процессов на объектах ПАО «ФСК ЕЭС»;
Задачи	• проведение исследований в области разработки и апробирования функциональных покрытий проводов, направленных на снижение потерь на корону; • проведение исследований и пилотных внедрений в области автоматизированных систем управления напряжением и реактивной мощностью; • проведение исследований и пилотных внедрений в области управления охлаждением трансформаторов на базе частотного привода; • проведение исследований и пилотных внедрений по жидкостному охлаждению трансформаторов; • формирование нормативно-регламентирующей, методической базы, направленной на повышение энергоэффективности; • разработка типовых решений, расценок, составов работ, технологических карт по вышеуказанным технологиям; • продолжение пилотных внедрений по вышеуказанным технологиям и нормативным документам; • тиражирование разрабатываемых и уже опробованных технологий;

	• введение практики закупки на основе полной стоимости владения закупаемым оборудованием, техники или систем; • разработка требований к производителям оборудования; • проработка с регулирующими органами отраслевых стандартов и регламентирующих документов; • проработка методики присвоения объектам ПАО «ФСК ЕЭС» классов энергоэффективности; • работа с ВУЗ и институтами развития в части подготовки и поиска команд разработчиков; • работа с регуляторными органами для создания правового поля, способствующего внедрению энергоэффективных технологий; • формирования информационной среды взаимодействия участников электросетевого комплекса для обмена накопленным опытом в области энергоэффективности.
Основные этапы реализации	Период реализации мероприятия - 2015-2020 годы. 2015 г. • Реализация НИОКР по оценке резервов снижения технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям ПАО «ФСК ЕЭС»; • Завершение этапа пуско-наладки и начало опытно-промышленной эксплуатации МАСУ НРМ на подстанциях Приморского ПМЭС; • Завершение пилотного внедрения системы утилизации тепла автотрансформатора на ПС кВ Нижегородская. • Реализация пилотного проекта по созданию унифицированной системы обогрева шкафов 2016 год • Выполнение первого этапа НИОКР по разработке составов и методов нанесения новых функциональных покрытий для сокращения потерь электроэнергии на корон. • Завершение опытно-промышленной эксплуатации МАСУ НРМ, формирование уточненных требований к мультиагентным системам. • Выполнение НИОКР по управлению охлаждением силовых трансформаторов с разработкой энергоэффективных алгоритмов управления охлаждением. • Пилотные внедрения системы жидкостного охлаждения с оценкой фактического эффекта. • Пилотные внедрения энергоэффективных систем управления охлаждением силовых трансформаторов на базе частотного привода. Комплексный проект по снижению расхода электроэнергии на собственные и хозяйственные нужды ПС 750 кВ "Владимирская" (применение систем частотного регулирования

	для управления работой двигателей охладителей трансформаторов и маслонасосов). • Разработка целевых программ внедрения систем утилизации тепла трансформаторов*. • Пилотные внедрения систем управления напряжением и реактивной мощностью. 2017 год • Завершение НИОКР по разработке составов и методов нанесения новых функциональных покрытий для сокращения потерь электроэнергии на корону. • Разработка программы пилотных внедрений МАСУ НРМ. • Завершение НИОКР по управлению охлаждением силовых трансформаторов с разработкой энергоэффективных алгоритмов управления охлаждением. • Первый этап реализации целевой программы внедрения систем утилизации тепла трансформаторов на 15 подстанциях ПАО «ФСК ЕЭС»*. 2018 год • Пилотные внедрения функциональных покрытий на линиях 220-500кВ с целью подтверждения эффекта. • Пилотные внедрения МАСУ НРМ с оценкой фактического эффекта. Разработка целевой программы внедрения мультиагентных систем управления напряжением и реактивной мощностью; • Проведение обследования подстанций ПАО «ФСК ЕЭС», разработка целевой программы внедрения энергоэффективных систем управления охлаждением силовых трансформаторов*; • Проведение обследования подстанций ПАО «ФСК ЕЭС», разработка целевой программы внедрения установок жидкостного охлаждения силовых трансформаторов*; • Второй этап реализации целевой программы внедрения систем утилизации тепла трансформаторов на 30 подстанциях ПАО «ФСК ЕЭС»*. 2019-2020 годы • Разработка целевой программы нанесения покрытий с целью снижения потерь на корону*; • Дальнейшее внедрения МАСУ НРМ на объектах ПАО «ФСК ЕЭС»; • Реализация первого этапа целевой программы внедрения энергоэффективных систем управления охлаждением трансформаторов на 20 подстанциях ПАО «ФСК ЕЭС»; • Реализация первого этапа целевой программы внедрения систем
--	---

	жидкостного охлаждения трансформаторов 20 подстанциях ПАО «ФСК ЕЭС». 2025 год • повышение охвата автоматизированными сервисами; • завершение реализации целевых программ внедрения энергоэффективных систем управления охлаждением трансформаторов, внедрения систем утилизации тепла трансформаторов, внедрения установок жидкостного охлаждения силовых трансформаторов*; • инициирование совершенствования нормативно-технических документов и иных правовых актов.					
Ответственное за реализацию ДЗО	АО «НТЦ ФСК ЕЭС»					
Участники (исполнители, соисполнители, партнеры)	АО «НТЦ ФСК ЕЭС», АО «ЦИУС ЕЭС», ООО «АйТи Энерджи Сервис», производители оборудования, МСП, инжиниринговые компании, НИУ МЭИ и другие профильные ВУЗы, Сколково.					
КПЭ и ПЭ, на который влияет реализация проекта	КПЭ	2016	2017	2018	2019	2020
	Финансирование НИОКР, %	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
	Использование инновационной продукции, %	1,5	1,65	1,8	2,0	2,2
	ПЭ	2016	2017	2018	2020	2025
Прогнозный масштаб внедрения/тиражирования в компании	Доля подстанций, охваченных целевыми программами сокращения расхода электроэнергии на собственные нужды, %	0,3	1	2	4	10
Планируемая стоимость работ (итого с учетом НДС, млн. руб.)		2016	2017	2018	2019-2020	
		73,50	61,45	10,26	255	

** решения о разработке, утверждении и реализации целевых программ принимаются по результатам реализации пилотных проектов в случае подтверждения запланированного эффекта.*

3.4. Удаленное управление и безопасность

Наименование проекта	Удаленное управление и безопасность
Годы реализации	2016-2025
Краткое описание проекта	Удаленное управление – комплекс мер позволяющих дистанционно выполнить весь необходимый спектр переключений в сетях ЕНЭС из центров управления сетями, включая управление первичным оборудованием (В,Р, ЗН и т.п.) и вторичными системами (РЗА, ПА и т.п.) Реализацию данных функций обеспечивает автоматизированная система технологического управления (АСТУ) - комплекс средств автоматизации задач производственно-технического и оперативно-технологического управления сетевыми объектами ЕНЭС, обеспечивающий возможность удаленного управления и наблюдаемости функционирования объектов для обеспечения высокой эксплуатационной готовности ЕНЭС и системной надежности ЕЭС в целом. В рамках реализации программы обеспечивается развитие технологии удаленного управления из Центров управления сетями ПАО «ФСК ЕЭС» и Диспетчерских управлений ОАО «СО ЕЭС» с оптимизацией схемы эксплуатации объектов. На объектовом уровне реализацию функций ТУ из ЦУС обеспечивает АСУТП ПС или ССПИ ПС с функцией телеуправления. Для передачи команд ТУ используется цифровые системы связи, а для исключения несанкционированного вмешательства в процесс ТУ используются системы информационной безопасности.
Уровень новизны	Большинство мировых энергетических компаний проводят политику по эксплуатации и оперативному управлению с минимизацией оперативного персонала на объектах, используя технологии удаленного мониторинга и управления. В настоящее время отрабатываются отдельные вопросы телеуправления в рамках пилотных проектов: безопасность, структура прохождения команд управления, блокировка, интеграция данных, обработка больших объемов данных и расчетных задач, связанных с верификацией и актуализацией оперативных данных и типологии сети, решение вопросов информационной безопасности.
Технологии	Системы технологического управления уровня центров управления (SCADA/NMS/EMS) и уровня объектов (АСУТП, ССПИ, ССПТИ), современные цифровые системы измерений (средства мониторинга и диагностики, системы и средства информационной и

	физической защиты, системы выявления и локализации кибернетических атак.
Цели	• повышение надежности и эффективности ЕНЭС за счет достоверности и точности, скорости доставки телеинформации оперативно-диспетчерскому персоналу; • оптимизация структуры оперативно-технологического управления объектами ЕНЭС; • повышение достоверности описания ЕНЭС и ее состояния как технологического объекта и объекта рынка; • обеспечение повышения наблюдаемости параметров режима и состояния оборудования подстанций и прилегающей электрической сети в нормальных и аварийных режимах; • повышение уровня антитеррористической защищенности и информационной безопасности энергообъектов.
Эффекты	Экономические: • снижение эксплуатационных затрат; • нивелирование риска экономических затрат компании на возмещение ущерба, причинённого кибернетическими атаками на системы и средства автоматизации объектов электросетевого хозяйства. Технологические: • повышение наблюдаемости электрической сети; • снижение ошибок персонала при выполнении переключений и повышение надежности решений; • внедрение новых технологических решений; Политические и стратегические: • повышение эффективности функционирования электросетевого комплекса; • развитие отечественного наукоёмкого программного обеспечения и технологий.
Риски	<u>Институциональные и экономические</u> • риск увеличения сроков и ограниченной реализации отдельных мероприятий по направлению ПИР по следующим причинам: ○ необходимость пересмотра/актуализации нормативно-правовой базы в сфере реализации направления ПИР; ○ прекращение/сокращение финансирования мероприятий по направлению ПИР.
Задачи	• реализация мероприятий по созданию ЦУС ПМЭС и головных ЦУС МЭС; • модернизация и расширение системы телемеханики с созданием программно-технического комплекса (ПТК) системы сбора и передачи информации (ССПИ) с функциями телеуправления или АСУТП ПС, организация цифровых каналов передачи информации в центры управления ПАО «ФСК ЕЭС» и диспетчерские центры ОАО «СО ЕЭС»;

	• обеспечение информационной безопасности технологических систем (АСТУ, АСУТП) и в первую очередь систем обеспечивающих реализацию задач телеуправления объектами ЕНЭС. • обеспечение безопасности прикладного программного обеспечения • анализ уязвимостей автоматизированных информационных систем, их устранение и предотвращение утечки данных • реализация мероприятий по модернизации средств измерений на объектах Общества • корректировка и разработка нормативно-технических документов и иных правовых актов, регламентирующих деятельность оперативного персонала ЦУС и ПС.
Основные этапы реализации	Период реализации мероприятия - 2016-2025 годы. <u>По направлению АСТУ</u> • В 2016 - 2025 гг. планируется продолжение реализации АСДТУ 6-ти ЦУС ПМЭС и Головного ЦУС МЭС Сибири, 2-х ЦУС МЭС Востока, 2-х ЦУС Волги и по одному в МЭС Центра и МЭС Юга. <u>По направлению ПНиН</u> • Модернизация и расширение системы телемеханики с созданием ПТК ССПИ с функцией телеуправления и с организацией каналов передачи информации в центры управления ПАО «ФСК ЕЭС» и диспетчерские центры ОАО «СО ЕЭС» 2016 год - реализация на 30 ПС. 2017 год - реализация на 77 ПС, 2018-2020 годы - проектирование и начало реализации на 198 ПС. <u>По направлению АСУТП ПС</u> • Модернизация и расширение системы телемеханики с созданием АСУТП ПС 2016 год - реализация на 24 ПС. 2017 год - реализация на 20 ПС, 2018-2020 годы - реализация на 46 ПС. <u>По направлению информационной безопасности</u> • 2016-2020 годы - создание корпоративной информационной системы управления – информационная безопасность. 2016-2025 годы - разработка и совершенствование нормативно-технической документации.
Ответственное за реализацию ДЗО	ООО «АйТи Энерджи Сервис»

Участники (исполнители соисполнители, партнеры)	Производители оборудования, МСП, инжиниринговые компании					
КПЭ и ПЭ, на которые влияет реализация проекта	КПЭ	2016	2017	2018	2019	2020
	Финансирование НИОКР, %	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
	Использование инновационной продукции, %	1,5	1,65	1,8	2,0	2,2
	Показатель производительности труда, %	0,018	0,021	0,025	0,029	0,033
	ПЭ	2016	2017	2018	2020	2025
	Доля малообслуживаемых объектов, %	0,5	1,5	3	5	10
Планируемая стоимость работ (итого с учетом НДС, млн. руб.)		2016	2017	2018	2019-2020	
		323,00	352,00	546,00	1050	

3.5. Качество электроэнергии

Наименование проекта	Качество электроэнергии
Годы реализации	2016 – 2025
Краткое описание проекта	Данный проект предназначен для построения системы управления качеством электроэнергии (далее – КЭ) на основе непрерывного мониторинга КЭ в ЕНЭС. Данная система будет включать в себя: – подсистему непрерывных измерений, сбора, хранения и обработки показателей и вспомогательных характеристик КЭ на всех подстанциях ЕНЭС; – аналитическую подсистему автоматизированного анализа КЭ с выявлением основных причин ухудшения КЭ и формированием данных, необходимых для повышения КЭ; – совокупность нормативно-правовых актов государственного уровня, организационных и технических регламентов уровня компании, направленных на поддержание нормативного КЭ;

	– усовершенствованные системы автоматического управления средствами регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности в ЕНЭС с учетом информации о КЭ (на следующих этапах проекта); – средств компенсации реактивной мощности и системы симметрирования и компенсации гармоник напряжения. (Расширенное описание в Приложении 1).
Уровень новизны	В мировой практике широко применяются системы мониторинга КЭ, системы централизованного автоматического регулирования напряжения, а также программные комплексы, позволяющие рассчитывать показатели КЭ на стадиях проектирования и эксплуатации энергосистем. Для повышения КЭ все в большем количестве применяются фильтро-компенсирующие устройства, начиная от сетей низкого напряжения и заканчивая магистральными сетями. При этом нормативная база в области КЭ за рубежом детально проработана и помимо непосредственных требований к КЭ содержит механизмы экономического взаимодействия потребителей и энергоснабжающих организаций по вопросам КЭ. В России же подобные технологии пока находятся в зачаточном состоянии, а существующая нормативная база недостаточна для обеспечения требуемых уровней КЭ в электрических сетях. Наличие пилотных российских технологий по рассматриваемому направлению (средства измерений КЭ, программное обеспечение, средства компенсации) позволяет рассчитывать на создание целостной технологической системы управления КЭ в ЕЭС России на основе усовершенствованной нормативно-правовой базы.
Технологии	Пакет технологий FACTS (УПК, СТК, УШР, ФПУ, СТАТКОМ), системы симметрирования и компенсации гармоник напряжения. Распределенные системы мониторинга и управления, типовые системы автоматического управления, позволяющие регулировать напряжение по нескольким критериям качества электроэнергии
Цели	• Обеспечение нормативного качества электроэнергии (КЭ) в ЕНЭС. • Снижение технологических и финансовых рисков компании вследствие низкого КЭ в сети.
Эффекты	Экономические: • определение ответственных за нарушения качества электроэнергии (нивелирование риска штрафных санкций в отношении Общества со стороны потребителей); • повышение эффективности операционных и инвестиционных затрат, связанных с производственными процессами; • повышение эксплуатационного ресурса оборудования. Технологические: • обеспечение нормативных показателей КЭ в ЕНЭС;

	• внедрение новых технологических решений; Политические и стратегические: • развитие отечественного наукоёмкого программного обеспечения; • создание спроса на высокопроизводительные рабочие мест по производству систем автоматики, силовой электроники и оборудования; • снижение числа претензий потребителей на КЭ в ЕНЭС
Риски	<u>Политические:</u> • риск отклонения показателей экономической эффективности направления ПИР по следующим причинам: ○ отсутствием промышленного программного обеспечения для расчета характеристик КЭ при проектировании электрических сетей, ○ отсутствие программного обеспечения для автоматизированного анализа больших объемов данных о ПКЭ; <u>Институциональные:</u> • риск увеличения сроков и ограниченной реализации отдельных мероприятий по направлению ПИР по следующим причинам ○ дефицит информации о влиянии схем и режимов работы сети на КЭ в ней; ○ отсутствие готовых методик и алгоритмов по обработке и анализу больших объемов данных о ПКЭ; ○ отсутствие типовых автоматических систем управления, позволяющих регулировать напряжение по нескольким критериям КЭ.
Задачи	<i>Разработка и внедрение систем мониторинга и управления, информационно-измерительные системы контроля КЭ:</i> • создание информационно-измерительной системы, обеспечивающей непрерывный контроль КЭ в ЕНЭС; • разработка и создание методик и алгоритмов для автоматизированного анализа КЭ; • разработка и создание программно-технических комплексов для автоматизированного анализа КЭ и расчета характеристик КЭ при проектировании электрических сетей; • инициирование разработки и внедрения нормативно-технических документов и иных правовые акты, направленных на повышение КЭ в энергосистемах; • разработка и внедрение организационных и технологических регламентов управления КЭ в ЕНЭС; • разработка и внедрение типовых автоматических систем управления, позволяющих регулировать напряжение по нескольким

	критериям КЭ. • внедрение средств компенсации реактивной мощности и системы симметрирования и компенсации гармоник напряжения; • разработка новых эффективных средств компенсации реактивной мощности, систем симметрирования и компенсации гармоник напряжения в электрических сетях.
Основные этапы реализации	Период реализации мероприятия: 2016 – 2025 годы. <i>Системы мониторинга и управления, информационно-измерительные системы контроля КЭ.</i> 2016 год: • создание системы мониторинга КЭ в четырех «пилотных» ПМЭС; • создание прототипа программно-технического комплекса для автоматизированного анализа КЭ в электрических сетях; 2017 год: • инициирование внесения поправок в ФЗ-35 «Об электроэнергетике», повышающих ответственность потребителей за ухудшение КЭ в энергосистемах, создание реестра проектов повторного применения; • разработка и утверждение в установленном порядке национального стандарта, ограничивающего токи искажений, генерируемых потребителями; • создание системы централизованного автоматического регулирования напряжения в «пилотном» ПМЭС; • развитие учебных программ в части КЭ по направлениям: управление электрическими режимами энергосистем; организация эксплуатации электрических сетей; автоматизированные системы управления. 2018 год: • создание системы мониторинга КЭ в пяти ПМЭС; • создание типового программно-технического комплекса для автоматизированного анализа КЭ в электрических сетях. 2020 год: • тиражирование систем централизованного автоматического регулирования напряжения в двух ПМЭС. 2021 – 2025 годы: • разработка норм проектирования электрических сетей с учетом требований по КЭ (гармоники, несимметрия, провалы напряжения); • создание типового программно-технического комплекса для расчета гармоник и несимметрии напряжений при проектировании

	электрических сетей; • развитие систем автоматического комплексного управления напряжением с учетом гармоник и несимметрии напряжений; • разработка типовых технических требований к системам автоматического комплексного управления напряжением в электрических сетях; • разработка типовых технических требований к средствам компенсации реактивной мощности, обеспечивающих фильтрацию высших гармоник и симметрирование напряжений, для применения в электрических сетях общего назначения. • внедрение средств компенсации реактивной мощности и системы симметрирования и компенсации гармоник напряжения: • выполнение НИОКР по разработке средств компенсации реактивной мощности и системы симметрирования и компенсации гармоник напряжения.					
Ответственное за реализацию ДЗО	АО «НТЦ ФСК ЕЭС»					
Участники (исполнители, соисполнители, партнеры)	ООО «Энергоаудитконтроль», ЗАО «РТСофт», ООО НПП «Энерготехника», ВУЗы.					
КПЭ и ПЭ, на который влияет реализация проекта	КПЭ	2016	2017	2018	2019	2020
	Финансирование НИОКР, %	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
	Использование инновационной продукции, %	1,5	1,65	1,8	2,0	2,2
	ПЭ	2016	2017	2018	2020	2025
	Число нарушений допустимых уровней напряжения, ед.	1	1	1	1	1
Планируемая стоимость работ (итого с учетом НДС, млн. руб.)	2016	2017	2018	2019-2020		
	504,84	342,85	309,10	700		

3.6. Управление надежностью и активами

Наименование проекта	Управление надежностью и активами
Годы реализации	2016-2019 Доработка и развитие информационных сервисов: 2020-2025 годы
Краткое описание проекта	Большинство зарубежных электросетевых компаний – аналогов ПАО «ФСК ЕЭС» - активно используют и развивают методологию комплексного управления производственными фондами и активами, основанную на планировании технических воздействий на оборудование с учетом анализа его актуального технического состояния, затрат и потенциальных рисков. Согласно зарубежным данным, использование подобного комплексного подхода к управлению производственными активами позволяет снизить ремонтные затраты на 5-15% (в зависимости от отрасли), простой оборудования на 5-20%, увеличивает срок его полезного использования на 5-30%. Основными направлениями работ по управлению активами для компаний, эксплуатирующих электрические сети, является переход к более эффективному использованию информации о состоянии оборудования, то есть: – совершенствование методов инструментального контроля за оборудованием и прогнозирование его технического состояния; – статистический анализ аварийности, затрат на обслуживание; – моделирование возможных отказов и ущерба; – оптимизация размещения и использования аварийного запаса и резерва. (Расширенное описание в Приложении 1 Программы).
Уровень новизны	Основной акцент и направление работ для электросетевых компаний, эксплуатирующими территориально распределенные электрические сети, является эффективное использование информации о состоянии оборудования: – совершенствование методов инструментального контроля оборудования и прогноза его технического состояния; – статистический анализ аварийности, затрат на обслуживание; – моделирование возможных отказов и ущерба; – оптимизация размещения и использования аварийного запаса и резерва. Новизна работ по «Управлению надежностью и активами» состоит в теоретической разработке и практической апробации методик управления производственными активами компании с учетом специфики ее функционирования и внедрению процедур комплексного управления производственными активами в ПАО «ФСК ЕЭС».

Технологии	Набор связанных стандартов ИСО 55000; Транзакционные и системы управления активами, Мобильные терминалы производственного персонала, Беспилотная авиационная техника, Системы моделирования последствий технологических нарушений, Системы дистанционного считывания информации с датчиков и RFID – меток, Геолокационные технологии (адаптация к электросетевой инфраструктуре), Системы интеллектуального мониторинга и диагностики, Системы интеграции и коллективного использования производственных данных (Data Center), Системы накопления и визуализации производственной информации (стационарные, мобильные), Системы управления знаниями, Системы дистанционной подготовки и аттестации персонала, Системы дистрибуции положительного опыта в сфере эксплуатации производственного оборудования.
Цели	Снижение удельных объемов затрат на проведение технического обслуживания и ремонта при сохранении уровня надежности энергоснабжения потребителей.
Эффекты	– повышение надежности электроснабжения; – повышение производительности труда (в части работы персонала с информацией); – повышение эффективности операционных и инвестиционных затрат, связанных с производственными процессами; – повышение прозрачности обоснования затрат для включения в тариф; – повышение эксплуатационного ресурса оборудования.
Риски	Политические • высокая доля импортного программного обеспечения и технологий по управлению активами; • закрытость систем и форматов для развития сервисов. Социальные • кадровая проблема низкой компетенции по использованию разработанных технологий; • значительные трудозатраты персонала при апробации разработанных методик и технологий. <u>Политические:</u> • риск отклонения показателей экономической эффективности направления ПИР в связи с высокой долей импортного программного обеспечения аналогичного класса и закрытостью систем и форматов для развития сервисов. <u>Социальные:</u> • риск отклонения технологических показателей эффективности

	направления ПИР по следующим причинам: ○ кадровая проблема отсутствия компетенции по использованию средств моделирования; ○ слабое развитие внутреннего рынка автоматизированных сервисов проектирования. <u>Экономические:</u> • риск увеличения сроков и ограниченной реализации отдельных мероприятий по направлению ПИР в связи с прекращением/сокращением их финансирования.
Задачи	Направление приоритизации воздействий на производственные активы: • разработать методику оценки физического износа оборудования с учетом его технического состояния; • разработать методику распределения воздействий на электросетевое оборудование с учетом ресурсных и прочих ограничений; • разработать порядок ведения данных по оборудованию; • разработать ПТК для апробирования методик. Направление оптимизации схемно-технических решений с учетом показателей аппаратной и объектовой надежности: • выполнить оценку вероятностных показателей для аварийных возмущений различных видов; • разработать методики расчета показателей надежности в условиях текущей эксплуатации и при проектировании развития энергосистем; • разработать предложения по изменению нормативно-технических документов и иных правовых актов, необходимых для обеспечения надежного электроснабжения; • разработать и изготовить ПТК с функциями расчетов показателей надежности; • разработать методику расчетов показателей надежности в условиях текущей эксплуатации при краткосрочном планировании режимов работы энергосистемы и планировании программ реновации на основе разработанного ПТК на примере одной ОЭС и одного энергообъекта. Направление развития технологий мониторинга ВЛ: • провести апробацию ряда инновационных технологий дистанционного зондирования и инструментального мониторинга ВЛ с целью оценки эффективности их применения в рамках соответствующих процессов ПАО «ФСК ЕЭС»; • разработать методики мониторинга ВЛ с использованием технологий дистанционного зондирования и инструментального мониторинга ВЛ; • разработать комплексные ПТК. Направление Внедрение ИТ систем: • автоматизация процессов планирования и учета испытаний и измерений, планирования и учета мероприятий по текущему,

	среднему и капитальному ремонту, а так же учета технического состояния оборудования; • автоматизация процессов управления производственными активами в части формирования приоритезированного плана ремонтов на основе ИТС (индекса технического состояния) и ИСЗ (системной значимости) - показателей аппаратной и объектовой надежности; • автоматизация процессов пообъектного планирования и контроля исполнения (с использованием объектов ТОиР) в системах автоматизации Инвестиционной деятельности в части формирования Программы Реновации Основных Фондов. Развитие подходов по управлению производственными активами: • автоматизированное формирование приоритезированного плана ремонтов и Программы реновации в АСУ ТОиР на основе полученных инструментов приоритизации и анализа технологических рисков, интегрированной с системами автоматизации инвестиционной деятельности; • автоматизированное формирование приоритезированного плана ремонтов и Программы реновации в АСУ ТОиР на основе полученных инструментов анализа стоимости владения и отдачи от производственных активов.
Основные этапы реализации	Период реализации мероприятия - 2016-2025 годы. 2016 год • Разработка и актуализация НТД: ○ типовые технические требования для аттестации оборудования, технологий, материалов и систем; ○ беспилотные летательные аппараты. Основные требования и правила применения; ○ дополнение сметно-нормативной базы (СНБ) для линий электропередачи и электротехнического оборудования подстанций ЕНЭС новыми сборниками ВУЕР и ВЕПР и актуализация существующих сборников на уровень 2015-2016. • Разработка методики физического износа основного электротехнического оборудования с учетом технического состояния и индекса важности. • Формирование детальных дорожных карт. • Инициирование работ по проекту. • Инициирование ИТ проектов . 2017 год • Разработка ПТК для оптимизации схемно-технических решений с учетом показателей аппаратной и объектовой надежности. • Разработка ПТК для принятия решения о воздействии на

	электросетевое оборудование с учетом его физического износа, технического состояния и индекса важности с использованием современных методов диагностики и обработки данных. • Разработка системы мониторинга физического состояния и определения мест повреждения ВЛ 220-750 кВ. • Разработка и внедрение АСУРДиОТС «Автоматизация процессов планирования и учета испытаний и измерений, планирования и учета мероприятий по текущему, среднему и капитальному ремонту, а так же учета технического состояния оборудования». 2018 год • Разработка АС УПА «Автоматизация процессов управления производственными активами» в части формирования приоритизированного плана ремонтов на основе ИТС (индекса технического состояния) и ИСЗ (системной значимости) - показателей аппаратной и объектовой надежности. • Тиражирование АСУРДиОТС «Автоматизация процессов планирования и учета испытаний и измерений, планирования и учета мероприятий по текущему, среднему и капитальному ремонту, а так же учета технического состояния оборудования». 2019 год • Внедрение АС УПА «Автоматизация процессов управления производственными активами» в части формирования приоритизированного плана ремонтов на основе ИТС (индекса технического состояния) и ИСЗ (системной значимости) - показателей аппаратной и объектовой надежности. 2020 год • Развитие АС УПА . 2025 год • совершенствование нормативно-технической документации, методологического обеспечения. • повышение охвата автоматизированными сервисами.
Ответственное за реализацию ДЗО	АО «НТЦ ФСК ЕЭС»
Участники (исполнители, соисполнители,	АО «НТЦ ФСК ЕЭС», ООО «АйТи Энерджи Сервис», производители программного обеспечения, ВУЗы, Сколково и прочие.

партнеры)						
КПЭ и ПЭ, на которые влияет реализация проекта	КПЭ	2016	2017	2018	2019	2020
	Финансирование НИОКР, %	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
	Использование инновационной продукции, %	1,5	1,65	1,8	2,0	2,2
	Показатель производительности труда, %	0,018	0,021	0,025	0,029	0,033
	ПЭ	2016	2017	2018	2020	2025
	Удельная аварийность ПС (количество аварий к объему эксплуатируемого оборудования подстанций) , ед./тыс. у.е.	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
	Удельная аварийность ВЛ (приведенное количество аварий к общей протяженности линий) , ед./100 км	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Планируемая стоимость работ (итого с учетом НДС, млн. руб.)		2016	2017	2018	2019-2020	
		169,71	394,00	231,00	456,5	

3.7. Композитные материалы и сверхпроводимость

Наименование проекта	«Композитные материалы и сверхпроводимость»
Годы реализации	2015-2025
Краткое	Настоящая Стратегическая инициатива направлена на реализацию Стратегии развития электросетевого комплекса

описание проекта	Российской Федерации, утвержденную распоряжением Правительства РФ от 3 апреля 2013 г. № 511-р, а также распоряжения Правительства РФ от 24.07.2013 №1307-р «Развитие отрасли производства композитных материалов» в части повышения результативности и снижения удельной стоимости инвестиций и соблюдение требований Единой технической политики на всех стадиях жизненного цикла энергообъектов путем разработки новых технических решений с применением новых конструкционных материалов (в т.ч. предусмотренных в рамках участия ПАО «ФСК ЕЭС» в реализации национального проекта: «Новые технологии строительства воздушных линий электропередачи с применением опор из композитных материалов»), и создание производственной базы для типовых решений по линиям электропередач на базе ВТСП технологии с целью возможного замещения традиционных ЛЭП в энергосистемах мегаполисов и создания новых линий. Выполнение НИОКР, разработка и утверждение отраслевых стандартов и стандартов организации, необходимых для начала промышленных внедрений технологий, основанных на материалах из сверхпроводников и композитов и дальнейшее повышение эффектов от их применения. Внедрение технических решений на пилотных объектах. Реализация этой инициативы позволит снизить в 2-3 раза потери энергии в элементах сети, ограничить токи К.З., повысить управляемость электропередачи, сократить в 3-4 раза занимаемую площадь под строительство, передача большой мощности на низком классе напряжения, разработать конструкции и оборудование отличными от традиционных.
Уровень новизны	Ранее не применялись на объектах ЕНЭС
Технологии	Технология высокотемпературной сверхпроводимости, конструкционные композитные материал, применяемые взамен традиционных, новые виды функциональных покрытий, новые виды изоляционных материалов, системы диагностики, индикации, технологии монтажа и эксплуатации, позволяющие более широко применять эффективные конструкционные материалы, типовые проекты и проекты повторного применения на основе композитных материалов.
Цели	• Разработка новых технических решений с применением новых конструкционных материалов. • Разработка новых конструкций для применения на объектах Общества с целью снижения стоимости владения сетевыми активами. • Снижение материалоемкости и инвестиционных затрат на строительство и реконструкцию ВЛ 110-750 кВ. • Обеспечение надежности функционирования ЕНЭС и качества предоставления услуг по передаче электрической энергии, включая

	снижение эксплуатационных затрат на обслуживание, ремонты и восстановление ВЛ 110-750 кВ. • Увеличение срока службы оборудования, материалов и конструкций ПС и ВЛ. • Повышение качества напряжения в электрических сетях ЕНЭС. • Разработка и совершенствование НТД.
Эффекты	Экономические: • сокращение затрат на проектирование и строительство до 20%; • использование типовых проектов и технических решений повторного применения в процессе проектирования - до 70%. Технологические: • сокращение времени на проектирование до 50%; • снижение ошибок и повышение надежности решений; • внедрение новых технологических решений; • повышение эксплуатационного ресурса оборудования. Политические и стратегические: • сокращение срока цикла строительства объектов до 30%; • развитие отечественных композитных материалов; • создание спроса на высокопроизводительные рабочие места.
Риски	<u>Экономические:</u> • риск увеличения сроков и ограниченной реализации отдельных мероприятий по направлению ПИР в связи неконкурентоспособностью предлагаемых технических решений и необходимостью пересмотра/актуализации нормативно-правовой базы в сфере реализации направления ПИР
Задачи	<i>В части новых материалов</i> • Разработкой и испытаниями материала для покрытия проводов ВЛ 220-750 кВ с целью уменьшения потерь на корону в плохих погодных условиях. • Разработкой конструкций, изготовлением и испытанием опытных образцов изолирующих композитных траверс и узлов их крепления на типовых металлических решётчатых, металлических многогранных, железобетонных и композитных стойках опор ВЛ 220 кВ • Разработка изолирующих межфазных распорок для ВЛ 220 – 500 кВ с использованием композитных материалов <i>В части новых конструкций</i> • Разработкой современного Каталога унифицированных стальных решетчатых опор ВЛ 220-500 кВ, модернизированных в соответствии с ПУЭ-7; • Разработкой конструкций Ж/Б опор для ВЛ 110-500 кВ на основе секционированных Ж/Б стоек под требования ПУЭ-7 для объектов ЕНЭС.

	• Разработкой быстромонтируемых опор (опор аварийного резерва) для проведения аварийно-восстановительных работ на ВЛ 220 кВ • Разработкой современного Каталога унифицированных железобетонных фундаментов для электросетевых объектов. • Разработка строительных конструкций для прокладки силовых и контрольных кабелей ОРУ • Разработка типовых решений по замене оборудования ВЛ 220 кВ и выше (устройство двойных гирлянд, замена опор, замена грозозащитного троса и др.) В части повышения надежности • Модернизация АТ, ШР и МВ • Модернизация разъединителей 110 кВ и выше. • Разработка электронной базы карт районирования территории РФ по степени загрязнения изоляции ВЛ и электрооборудования подстанций ПАО «ФСК ЕЭС» • Разработка электронной базы карт климатического районирования территории по субъектам РФ В части совершенствования НТД (включая методологию, требования к эксплуатации, требования к оборудованию, создание условий для тиражирования) • Разработкой Стандартов организации на стальные решетчатые опоры, стальные многогранные опоры, стальные сваи-оболочки, стальные винтовые сваи. • Разработкой технологических карт на техническое обслуживание и ремонт ВЛ, выполненных на решетчатых опорах и Ж/Б опорах с применением секционированных стоек. • Исследованием областей применения композитных опор 110 - 220 кВ. • Разработкой технических требований для серии типовых конструкций композитных опор • Разработка методических указаний по восстановлению железобетонных конструкций ВЛ и ПС с применением современных технологий и материалов в зависимости от условий (климатический район, время года и т.д.) прохождения трассы ВЛ • Методические указания по восстановлению герметичности маслonaполненного электрооборудования • Разработка методических указаний по подготовке и применению сорбентов и цеолитов для систем очистки и осушки трансформаторных масел • Разработка методических указаний по восстановлению характеристик твердой изоляции силовых трансформаторов и
--	--

	шунтирующих реакторов с применением технологии «моющих масел» • Методические рекомендации по применению проводов нового поколения для ВЛ 220 кВ и выше • Разработка типовых технологических карт на техническое обслуживание и ремонт ВЛ 220 кВ и выше с применением новых технологий, приспособлений и средств механизации • Разработка производственных инструкций по видам работ на ВЛ 220 кВ и выше • Разработка каталога взаимозаменяемости опор при выполнении АВР на ВЛ 220 кВ и выше (из условия установки на место демонтированной опоры) • Разработка методических указаний по реализации антивандальных мероприятий (исключающих откручивание гаек крепления обрешетки) для решетчатых опор ВЛ 220 кВ и выше • Разработка методических указаний с критериями и условиями для определения необходимости и способов восстановления лакокрасочных покрытий опор ВЛ 220 кВ и выше <i>В части ВТСП технологий.</i> • Создание фазы А ВТСП КЛ переменного тока длиной 200 м на напряжение 20кВ с током 1500 А. • Формирование нормативно-регламентирующей, методической базы; • Разработка типовых инструкций, решений, расценок, составов работ, технологических карт; • Разработка технических решений для сокращения срока ликвидации аварий; • Пилотное внедрение в одном (или нескольких) ПМЭС нормативно-регламентирующей, методической базы; • Тиражирование методологической базы и инструментария по МЭС; • Проработка с регулирующими органами отраслевых стандартов и регламентирующих документов.
Основные этапы реализации	Период реализации мероприятия: 2015-2025 годы. <u>2015 год</u> • инициирование НИОКР по проекту. <u>2016 -2018 гг.:</u> • Создание фазы А ВТСП КЛ переменного тока длиной 200 м на напряжение 20кВ с током 1500 А и установка в опытно-промышленную эксплуатацию на выбранном объекте. • Проведение ресурсных испытаний ВТСП кабельной линии

	постоянного тока ПС 330 кВ Центральная – ПС 220 кВ РП-9. • Разработка серии унифицированных решетчатых опор ВЛ 220-500 кВ под нагрузки ПУЭ 7 • Разработка серии унифицированных фундаментов для опор ВЛ 220-500 кВ под нагрузки ПУЭ 7 • Разработка строительных конструкций для прокладки силовых и контрольных кабелей ОРУ • заключение с АО «НТЦ ФСК ЕЭС» лицензионного соглашения по передаче типовых проектных решений. <u>2017-2020 гг.:</u> • Утверждение ряда нормативных документов в части совершенствования НТД. • Разработка проекта ВТСП КЛ 20 кВ постоянного тока ПС 330 кВ Центральная – ПС 220 кВ РП-9 (ПИР) • Пилотное применение отечественной кабельной арматуры на напряжение 110 – 330 кВ • Разработкой и испытаниями материала для покрытия проводов ВЛ 220-750 кВ с целью уменьшения потерь на корону в плохих погодных условиях. • Разработкой конструкций, изготовлением и испытанием опытных образцов изолирующих композитных траверс и узлов их крепления на типовых металлических решётчатых, металлических многогранных, железобетонных и композитных стойках опор ВЛ 220 кВ • Разработка межфазных распорок для ВЛ 220 – 500 кВ с использованием композитных материалов • Разработка универсального «устройства» для обеспечения безопасного подъема на существующие опоры (решетчатые, многогранные и железобетонные) ВЛ 220 кВ и выше <u>2020-2025 гг.:</u> • Строительство ВТСП КЛ переменного тока длиной 200 м на напряжение 20кВ с током 1500 А • Строительство ВТСП КЛ 20 кВ постоянного тока ПС 330 кВ Центральная – ПС 220 кВ РП-9
Ответственное за реализацию ДЗО	АО «НТЦ ФСК ЕЭС»

Участники (исполнители, соисполнители, партнеры)	АО «НТЦ ФСК ЕЭС», производители оборудования, инжиниринговые компании, ВУЗы, Сколково.					
КПЭ и ПЭ, на которые влияет реализация проекта	КПЭ	2016	2017	2018	2019	2020
	Снижение удельных операционных расходов (затрат), %	≥ 3	≥ 3	≥ 3	≥ 3	≥ 3
	Снижение удельных инвестиционных затрат, %	≥ 23	≥ 30	≥ 30	≥ 30	≥ 30
	ПЭ	2016	2017	2018	2020	2025
	Количество реализуемых проектов с применением технологий и разработанных руководящих указаний по их использованию ед.	1	2	3	5	10
Планируемая стоимость работ (итого с учетом НДС, млн. руб.)		2016	2017	2018	2019-2020	
		107,62	169,91	139,84	350	

4. РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ, ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ, ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СО СТОРОННИМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

4.1. Совершенствование системы управления инновационной деятельностью

В рамках организационно-методического обеспечения ПИР в ПАО «ФСК ЕЭС» планируется реализовать группу мероприятий (таблица 6), направленных на совершенствования системы управления инновационной

деятельностью и нивелирование отмеченных в разделе 2.4 Программы рисков в среднесрочной перспективе:

Таблица 6. Мероприятия совершенствования системы управления инновационной деятельностью.

1. Создание инноваций:	
<u>1.1. Меры, направленные на повышение качества планирования научно-технической деятельности:</u>	
○	определение квалифицированного технического (функционального) заказчика работы из числа руководителей подразделения профильного Блока и обеспечение согласования с ним и руководителем Блока технического задания на НИОКР;
○	вынесение предложений по включению тематических работ в программу НИОКР на рассмотрение коллегиального органа Общества, ответственного за реализацию технической политики Общества (корректировка соответствующего ОРД Общества);
○	разработка и введение мероприятий, направленных на повышение требований к качеству обоснования научной новизны, практической ценности и возможности коммерческого применения проектов НИОКР (корректировка соответствующего ОРД Общества);
○	обеспечение пересмотра типовых условий договоров НИОКР в части уточнения предмета договоров (НИР, ОКР, ТР, НИОКР) и повышения требований к оформлению результатов работ.
<u>1.2. Меры, направленные на повышение эффективности и качества научно-технической деятельности:</u>	
○	обеспечение подготовки комплекта документации на первой стадии выполнения работ, включающего: - проработанный план выполнения, приемки и финансирования работ (Устав проекта); - эскизный (технический) проект выполнения НИОКР; - предварительные данные о способе и масштабах использования результатов работы Заказчиком с оценкой планируемого экономического эффекта; - отчет о результатах мониторинга товаров, способных заменить предполагаемые результаты НИОКР с целью подтверждения ее конкурентоспособности;
○	учет требования по приёмке НИОКР в соответствие с ГОСТ, определяющими требования по оформлению и приёмке результатов НИР (корректировка соответствующего ОРД Общества);
○	введение механизма комиссионного принятия работ по договорам НИОКР (корректировка соответствующего ОРД Общества);
○	вынесение результатов работ по договорам НИОКР на рассмотрение и утверждение коллегиального органа Общества, ответственного за реализацию технической политики Общества (корректировка соответствующего ОРД Общества);

○ разработка методики оценки эффективности НИОКР, учитывающей возможность оценки проектов на всех стадиях жизненного цикла.
2. Развитие механизмов внедрения и тиражирования инноваций:
○ подготовка предложений по мотивации филиалов ПАО «ФСК ЕЭС» – МЭС к более активному применению инновационного оборудования, технологий и новой техники в рамках реконструкции и нового строительства объектов ЕНЭС для управления и ускорения массовыми инновационными внедрениями с более активным участием специалистов на местах;
○ выполнение оценки эффекта от внедрения и оценки/реализации возможностей масштабирования и коммерциализации инноваций (корректировка соответствующего ОРД Общества);
○ актуализация Регламента опытно-промышленной эксплуатации нового оборудования и технологий на объектах электросетевого хозяйства;
○ актуализация плана мероприятий («дорожной карты») по созданию и развитию организационно-технологических условий для внедрения инновационной и высокотехнологичной продукции на объекты электросетевого хозяйства ПАО «ФСК ЕЭС»;
○ мониторинг развития перспективных технологий в России и за рубежом, в том числе с целью выявления новых технологий и инновационных решений, которые можно применить в деятельности ПАО «ФСК ЕЭС»;
○ включение в состав коллегиального органа, ответственного за рассмотрение ключевых вопросов реализации ПИР, представителя (-ей) сторонней (-их) организации (-й).
3. Развитие системы управления интеллектуальной собственностью:
○ обеспечение информирования филиалов, ДО ПАО «ФСК ЕЭС» и рынка о основных результатах НИОКР, с соблюдением режима коммерческой тайны;
○ утверждение методики формирования стоимости лицензионных платежей при передаче неисключительного права использования интеллектуальной собственности;
○ проведение патентных исследований, создание и использование патентных ландшафтов в рамках реализации научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ;
○ привлечение ДО ПАО «ФСК ЕЭС» – АО «НТЦ ФСК ЕЭС» в качестве ключевого агента по распространению и заключений сублицензионных договоров на право использования ноу-хау и патентов ПАО «ФСК ЕЭС».
4. Создание и развитие механизма закупок инновационных решений и продукции:
○ формирование и раскрытие перспективных требований для внешних поставщиков инновационных решений;
○ усиление роли Сопроводительного органа по вопросам обеспечения эффективности закупок, проводимых ПАО «ФСК ЕЭС», в том числе для малых и средних предпринимателей, с целью повышения эффективности контроля закупок инновационной продукции;

○ создание механизма формирования перечня инновационных технологий для проектов в рамках инвестиционной программы Общества на основании принятых критериев отнесения товаров, работ, услуг к инновационной (высокотехнологичной) продукции;
○ разработка Порядка формирования плана закупки инновационной продукции, высокотехнологичной продукции, в том числе у субъектов малого и среднего предпринимательства, и подготовки ежегодной отчетности о его выполнении;
○ обеспечение контроля качества и соответствия закупаемого оборудования, материалов и систем требованиям технической политики и стандартов.
5. Совершенствование организационной и функциональной структуры:
○ анализ лучших российских и зарубежных практик формирования центров компетенций инновационного развития в организациях;
○ организационные решения, определяющие центры компетенций инновационного развития в филиалах Общества;
○ декомпозированные матрицы функций инновационного развития по всей вертикали управления: от уровня ИА до уровня филиалов МЭС;
○ разработка и внедрение программы повышения корпоративной инновационной культуры, нацеленную на обучение и стимулирование к развитию инноваций всех сотрудников компании (не только специалистов инновационного блока), предусматривающую использование широкого спектра инструментов материальной и нематериальной мотивации.

4.2. Разработка и обновление нормативной базы

Основным направлением работ по совершенствованию нормативно-технического обеспечения ПАО «ФСК ЕЭС» является актуализация и обновление нормативно-технической базы Общества и реестров нормативно-технических документов, действующих в электросетевом комплексе.

Ключевая цель – повышение эффективности системы технического регулирования, направленной на выполнение установленных регламентных требований, повышение операционной эффективности деятельности и надежности функционирования ЕНЭС и электроснабжения потребителей.

Деятельность в области совершенствования нормативно-технического обеспечения направлена на решение следующих задач:

- практическую реализацию требований законодательства в отношении объектов, технических средств и реализуемых видов деятельности;
- гармонизацию с техническими регламентами, национальными и международными стандартами;
- нормативно-техническое обеспечение инновационного развития электросетевого комплекса;

- унификацию применяемых НТД, введение понятной, удобной, единой системы НТД, обеспечивающей функционирование и развитие электросетевого комплекса;
- обновление и актуализацию нормативно-технической базы с учетом трендов развития и достижений научно-технического прогресса в электрических сетях.

Структура нормативно-технической базы должны быть реализована как предметно-ориентированная система формирования нормативно-технической базы в составе:

- НТД 1-го уровня - объектно-ориентированная система стандартов организации, содержащих требования, нормы и правила прямого применения, реализация которых обеспечивает выполнение требований действующего законодательства;
- НТД 2-го уровня - нормативно-технические документы, обеспечивающие исполнение требований стандартов организации.

Стандарты организации разрабатываются в отношении объектов (технические системы, оборудование, технологии и материалы) и реализуемых видов деятельности (проектирование, строительство, эксплуатация, оперативно-технологическое управление, метрологическое обеспечение, мониторинг, диагностирование, ремонт), перечни которых утверждаются и обновляются в установленном порядке.

Для каждого объекта предусмотрены следующие виды стандартов:

- технические требования;

Область применения таких стандартов охватывает процессы подтверждения соответствия при выборе и закупке оборудования.

- требования по проектированию и применению;

Область применения таких стандартов охватывает процессы проектирования (в том числе выполнения комплексов необходимых расчетов) и строительства электросетевых объектов, а также особенности применения оборудования, конструкций и материалов.

- требования по организации эксплуатации, технического обслуживания, диагностики и ремонта;

Область применения таких стандартов охватывает процессы эксплуатации, технического обслуживания, мониторинга и диагностики, ремонта и утилизации объектов и оборудования.

- методы (способы) подтверждения соответствия (методы испытаний);

Область применения таких стандартов охватывает процессы подтверждения соответствия при приемке оборудования, приемке объектов в эксплуатацию, в процессе эксплуатации, после завершения ресурсных сроков эксплуатации, а также при сертификации.

– правила охраны труда и техники безопасности.

Область применения таких стандартов охватывает технические требования по обеспечению безопасности при оперативно-техническом обслуживании и ремонтно-эксплуатационных работах.

В компании уделяется отдельное внимание механизму совершенствования НТД через отбор лучших традиционных и инновационных технических решений для закрепления их в рамках механизма проектов повторного применения с определением и формированием дополнительных требований к оборудованию и проектной документации, с дальнейшим их включением в стандарты организации.

Наличие открытого перечня стандартов организации, регламентирующих основные технические требования к используемому на объектах ЕНЭС силовому оборудованию и вторичным системам, а также нормы проектирования и правила эксплуатации объектов электросетевого хозяйства, является действенным инструментом для стимулирования развития проектных институтов, разработчиков, производителей и других участников рынка.

В настоящее время, в Реестре НТД ПАО «ФСК ЕЭС», утвержденном приказом от 29.05.2015 № 222, содержится всего 585 документов, из которых 375 – общеотраслевые документы и 210 – стандарты организации.

Актуализация документов по стандартам организации составляет 14.2 %, в год, что соответствует разделу 5 «Концепции развития национальной системы стандартизации РФ на период до 2020 года (одобрена распоряжением Правительства от 24.09.2012 № 1762-р), в соответствии с которой обновление должно составлять 10 - 15 %.

4.3. Мероприятия по внедрению инновационного оборудования и решений

ПАО «ФСК ЕЭС» является инфраструктурной компанией, основной ролью в развитии инноваций которой является формирование спроса на инновационную продукцию, имеющую потенциал для масштабного применения на объектах электросетевого комплекса, сопровождающегося повышением эффективности производственных и бизнес процессов

Компании, а также обеспечением надежности, экологичности, энергоэффективности производства.

Как правило, по перспективным инновационным решениям и продукции существует ряд барьеров для их внедрения и последующего тиражирования на объектах ПАО «ФСК ЕЭС»:

- необходимость адаптации либо доработки устройств с учетом существующих условий эксплуатации и специфики области применения;
- отсутствие методик испытаний и необходимость проведения дополнительных исследований в рамках ОПЭ;
- противоречие действующим в Обществе отраслевым нормативно-техническим документам и стандартам организации либо необходимость их разработки.

Для преодоления вышеуказанных проблем ПАО «ФСК ЕЭС» планирует осуществлять необходимые мероприятия в сфере технологических инноваций, которые связаны с апробацией и внедрением инновационного оборудования, услуг и технических решений, включая:

- 1) Проведение точечного внедрения инновационного оборудования.
- 2) Закупка инновационной продукции, высокотехнологичной продукции, в том числе у субъектов малого и среднего предпринимательства, для использования в новых и текущих проектах по реконструкции и новому строительству объектов электросетевого комплекса.
- 3) Подготовка и реализация пилотных проектов с применением инновационного оборудования, в том числе внедрение результатов НИОКР.

Точечное внедрение и закупки инновационного оборудования и услуг

Основанием для отбора инновационного оборудования и услуг с целью точечного внедрения/закупок инновационной продукции для нужд ПАО «ФСК ЕЭС» служат перечни перспективных технологий и оборудования, приоритетные направления технологического и инновационного развития, а также критерии отнесения к инновационному оборудованию и продукции, утверждённые приказом Минэнерго России от 25.12.2015 № 1026 «Об утверждении критериев отнесения товаров, работ, услуг к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции для целей формирования плана закупки такой продукции».

Для регулирования данного вида деятельности в ПАО «ФСК ЕЭС» вводится КПЭ по использованию инновационной продукции, который определяется отношением фактических затрат на закупку и внедрение инновационной продукции (технологий, решений, товаров, работ, услуг) к объему финансирования инвестиционной программы Общества.

При планировании и обеспечении закупок инновационного оборудования и услуг Общества в обязательном порядке должны учитываться задачи поддержки отечественных производителей и разработчиков, в том числе субъектов малого и среднего предпринимательства, и локализации зарубежных высокотехнологических производств на территории РФ.

Пилотные проекты с применением инновационного оборудования, в том числе внедрение результатов НИОКР.

Обязательным условием внедрения технологических решений и инновационных услуг является их апробация в рамках пилотных проектов. В число целей и задач данных мероприятий входит:

- апробация и совершенствование инновационных технологий и услуг, обеспечение их совместимости, нормативно-технического и нормативно-правового обеспечения;
- формирование на базе пилотных проектов кластеров интеллектуальной сети;
- использование инфраструктуры пилотных проектов как полигонов (для поддержки инновационной деятельности разработчиков) и для демонстрации инновационных технологий и т.д.

Также важной задачей является внедрение результатов работ НИОКР, утверждаемых ежегодными Программами НИОКР Общества.

В соответствии с паспортами приоритетных (базовых) направлений инновационного развития (раздел 3 ПИР) определены новые пилотные проекты и сформированы «дорожные карты» их реализации.

Отдельно стоит отметить необходимость осуществления постоянного контроля за качеством, работоспособностью, безопасностью, надежностью и удобством эксплуатации предлагаемых к системному внедрению инновационных решений.

Так, в рамках организуемой в Обществе системы проверки качества нового оборудования и технологий, ранее не применявшихся на объектах ПАО «ФСК ЕЭС», даются рекомендации о возможности применения оборудования либо необходимости доработки или испытаний предложенных технических решений и продукции, с целью обеспечения соответствия предъявляемым требованиям. При необходимости принимается решение о проведении апробации на отдельном объекте с определением возможности тиражирования предложенных решений по результатам опытно-промышленной эксплуатации.

4.4. Адаптация технологий и серийные закупки инновационного оборудования и услуг

Принимая во внимание специфику ПАО «ФСК ЕЭС» и его роль в развитии инноваций, перспективным направлением для полноценного перехода к модели «адаптатора» является создание, развитие простой и прозрачной системы взаимодействия с субъектами отраслевой инновационной экосистемы, предлагающей инновационные решения и технологии, ориентированные под текущие потребности и задачи Компании.

Создание разветвлённой партнерской инфраструктуры, построенной по модели «открытых инноваций», ориентированной на взаимодействие с институтами развития, НИИ, ВУЗами, представителями малого и среднего бизнеса, фондами, зарубежными партнёрами и прочими объектами инновационной экосистемы, в том числе созданными при поддержке из средств федерального бюджета, позволяет использовать сильные стороны контрагентов, отбирать лучшие проекты и технологии на внешнем рынке инноваций, когда наиболее рискованные этапы инновационного процесса (фундаментальные исследования, ранние стадии разработки продуктов и услуг и т.п.) реализуются внешними организациями.

Реализация принципа «единого окна» с целью создания условий для трансфера технологий и коммерциализации РИД путем преодоления организационных и информационных барьеров во взаимоотношениях и предоставления требуемых участникам информационных услуг для повышения их собственной эффективности и конкурентоспособности, предусматривает закрепление за ПАО «ФСК ЕЭС» следующих функций:

- формирование в сети «Интернет» портала информационного взаимодействия для внедрения инновационной продукции, результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, а также обеспечения трансфера технологий, в соответствии с нижеприведённой схемой;
- координация деятельности Общества по вопросам включения в Реестр технологических направлений, Реестр инновационной и высокотехнологичной продукции, Реестр технических решений повторного применения;
- публикация актуальной информации о существующих потребностях ПАО «ФСК ЕЭС» в высокотехнологических и инновационных решениях, в т.ч. с целью увеличения инвестиций в разработку и внедрение российских технологий;

- проработка возможности использования в процедуре закупок критериев оценки, исходя из стоимости жизненного цикла продукции;
- информирование субъектов инновационной экосистемы об основных результатах выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, а также полученных РИД и практике их использования в ПАО «ФСК ЕЭС»;
- разработка простого порядка заключения лицензионных соглашений на использование РИД и информирование участников рынка об условиях их заключения;
- определение ответственных со стороны Общества за взаимодействие с внешними организациями по вопросам трансфера технологий и коммерциализации РИД, публикация их контактной информации в открытом доступе.

Обратная связь с инновационной экосистемой обеспечивается путем внедрения системного мониторинга отраслевых инноваций, предусматривающего, в том числе, участие представителей Общества в выставках, семинарах и конференциях, посвященных технологическому и инновационному развитию промышленности, а также улучшения координации и развития взаимодействия с инновационной средой и инфраструктурой по различным направлениям реализации Программы.

Мероприятия по развитию сети поставщиков компании (оборудования, промежуточной продукции, комплектующих, материалов, услуг, сервисов и др.), включая субъекты МСП, и совершенствованию регламентов и процедур закупок, обеспечивающих наращивание доли закупок высокотехнологической продукции и инновационной продукции описаны в разделе 6.2 Программы.

Схема сотрудничества в сфере инноваций в формате «Единого окна»:

Три основные стадии проработки инновационных решений:

Стадия	Инновация на уровне идеи <i>(для решений, требующих проведения полноценного цикла НИР+ ОКР+ пилотное внедрение)</i>	Инновация, требующая адаптации <i>(для решений, доведенных до уровня опытного образца, либо продукции, ранее не применявшейся в отрасли)</i>	Готовые инновационные решения <i>(для решений, готовых к внедрению, но ранее не применявшихся в ПАО «ФСК ЕЭС»)</i>
Информация на портале	Проведение НИОКР: - форма заявки; - форма паспорт проекта; - требования к презентационным материалам.	Проведение пилотного внедрения и адаптации предложенных решений: - форма заявки; - форма паспорта тех. решения; - образец заполнения сметы расходов на адаптацию.	Проверка качества: - форма заявки; - положение по проверке качества оборудования, материалов и систем; - регламент работы Комиссии по допуску оборудования ПАО «ФСК ЕЭС».
Основной принцип взаимодействия	В случае одобрения заявке организацией-инициатором представляется дополнительная информация (ТЗ, КП, справка, анкета и др.) для оценки предложения в рамках формирования Программы НИОКР ПАО «ФСК ЕЭС».	По результатам рассмотрения заявки принимается решение о практической значимости технического решения для Общества и экономической целесообразности участия ПАО «ФСК ЕЭС» в его доработке и адаптации. Выбирается объект для точечного внедрения инновации в рамках Инвестиционной программы ПАО «ФСК ЕЭС». В зависимости от степени готовности продукции к внедрению и необходимости ее доработки под отраслевые и эксплуатационные требования, в рамках выбранного титула фиксируется дополнительный объем работ (проведение испытаний, доработка устройств, разработка типовых решений, корректировка нормативной базы и прочее).	По результатам принимается решение о необходимости организации ОПЭ и возможности тиражирования решения на объектах ПАО «ФСК ЕЭС» (включение в Перечень оборудования, допущенного к применению), а также вырабатываются рекомендации по корректировке СТО и «усилению» технических требований, предъявляемых к аналогичному оборудованию.

4.5. Коммерциализации инновационных технологий и защита интеллектуальной собственности

С учётом Рекомендаций Минэкономразвития России по управлению правами на результаты интеллектуальной деятельности в ПАО «ФСК ЕЭС» разработаны Основные положения по управлению правами на результаты интеллектуальной деятельности.

Целями вышеуказанных Основных положений являются:

- содействие созданию, выявлению потенциально охраноспособных результатов интеллектуальной деятельности, в том числе нормативно-методологического, информационно-аналитического обеспечения указанной деятельности, в том числе при осуществлении функций заказчика научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (НИОКР);
- обеспечение правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности, в том числе выявление потенциально охраноспособных результатов интеллектуальной деятельности, осуществление соответствующих процедур по обеспечению правовой охраны, поддержанию охранных документов в силе, а также организацию учета прав на результаты интеллектуальной деятельности;
- коммерциализация прав на результаты интеллектуальной деятельности, в том числе определение перспективных направлений и рынков;
- обеспечение внутреннего трансфера и внедрения технологий и результатов интеллектуальной деятельности в ПАО «ФСК ЕЭС», предотвращение повторного выполнения НИОКР;
- предотвращение нарушения прав на результаты интеллектуальной деятельности ПАО «ФСК ЕЭС», а также предотвращение нарушений ПАО «ФСК ЕЭС» прав на результаты интеллектуальной деятельности третьих лиц.

В качестве одного из направлений работ по коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности является привлечение ДО ПАО «ФСК ЕЭС» – АО «НТЦ ФСК ЕЭС» в качестве ключевого агента по распространению и заключению сублицензионных договоров на право использования ноу-хау и патентов ПАО «ФСК ЕЭС».

Данный подход позволит снизить управленческие и накладные расходы, повысить оперативность заключения лицензионных договоров и усилить контроль за исполнением их условий со стороны лицензиатов, что в итоге приведет к росту объемов лицензионных платежей, будет

способствовать распространению и внедрению инновационных решений.

С целью формирования объективного подхода ПАО «ФСК ЕЭС» совместно с Российской государственной академией интеллектуальной собственности разработало Методику формирования стоимости лицензионных платежей при передаче неисключительного права использования интеллектуальной собственности.

Целью Методики является разработка методов определения стоимости и порядка выплаты лицензионного вознаграждения по договорам о передаче неисключительного права использования интеллектуальной собственности ПАО «ФСК ЕЭС», подлежащим или планируемым к передаче за вознаграждение по лицензионным договорам, а также сублицензионным договорам.

Отдельно стоит отметить, что коммерциализация технологий не является для ПАО «ФСК ЕЭС» приоритетной задачей, так как реализуемые Компанией НИОКР, как правило, выполняются под конкретные узконаправленные задачи, связанные с развитием электросетевого комплекса. Полученные результаты интеллектуальной деятельности (РИД) не представляют широкого интереса для смежных отраслей промышленности поскольку разрабатывались с учетом специфики магистрального электросетевого комплекса и действующих в ПАО «ФСК ЕЭС» ограничений, требований и нормативов.

За практику реализации РИД компанией объем коммерциализации составил менее 100 млн. руб., из которых порядка 90% приходится на компании, заключившие лицензионные договора с целью применения технологии для строительства и реконструкции объектов ЕНЭС.

Важным элементом системы управления правами на результаты интеллектуальной деятельности является регламентации основных требований к процессам учета и ведения реестра объектов ИС, обеспечивающего внутренний трансферт и внедрение технологий и результатов интеллектуальной деятельности в Компании, а также предотвращение дублирования НИОКР.

С целью повышения эффективности управления интеллектуальной собственностью в ПАО «ФСК ЕЭС» предусмотрено проведение регулярных патентно-информационных исследований в области перспективных направлений научно-технологического развития Компании, а также мониторинга объемов и динамики получения охраняемых РИД (прежде всего патентных заявок и патентов) электросетевых компаний.

4.6. Развитие механизмов инвестирования в инновационной сфере

В электросетевом комплексе основными инвестициями в инновационное развитие продукции осуществляется производителями электрооборудования, систем и аппаратных комплексов. При активном взаимодействии с производителями ПАО «ФСК ЕЭС» вырабатывается нормативная база, которая совместно с инвестиционными планами обеспечивает ориентиры по потребности и требования к продукции.

Научно-техническая деятельность ПАО «ФСК ЕЭС» направлена на поиск, адаптацию и внедрение инновационных решений, ориентированных на повышение эффективности производственных и бизнес процессов Компании. Компания также обеспечивает выполнение ряд инвестиционных проектов для обеспечения доработки предлагаемых на рынке решений, корректировки нормативной базы, проведения испытаний, разработки типовых решений на их базе, обеспечение функционирования в рамках опытного применения и набора опыта эксплуатации и статистики.

Разработка целевых продуктов в области передачи и распределения электроэнергии совместно с ведущими институтами и производителями предусмотрена, как правило, для решения стратегических узконаправленных задач электроэнергетики (FACTS, ВТСП).

В высокотехнологических отраслях (ИКТ, нано-, био-, фармацевтике) эффективным механизмом финансирования инновационных разработок и инструментом реализации прорывных инноваций являются венчурные фонды, осуществляющие прямые инвестиции в высокорисковые перспективные технологии, ориентированные на широкомасштабные рынки. Вместе с тем, по данным направлениям на сегодня не выработаны портфели проектов, необходимые для разработки и внедрения в ПАО «ФСК ЕЭС» с большим потенциалом масштабирования на локальном и глобальном уровне.

Необходимо в среднесрочной перспективе обеспечить развитие диалога с венчурными площадками, учитывая:

- возможность использования экспертных, информационных и технических ресурсов венчурного сообщества для решения задач Общества в инновационной сфере;
- наличие потребностей ПАО «ФСК ЕЭС» в технологиях по ряду высокотехнологичных направлений;
- наличие собственных инновационных разработок и результатов инновационной деятельности Общества, пригодных для коммерциализации на более широких рынках сбыта в России и за

рубежом (возможность обеспечения деятельности фонда за счет полученных от коммерциализации средств);

- возможность софинансирования исследований и разработок прорывных технологий общепромышленного назначения, направленные в том числе на достижение целей стратегического и инновационного развития Компании.

Представляется наиболее перспективными проведение совместно с венчурными площадками целевых конкурсов по направлениям программы инновационного развития для постановки перед сообществом проблем и поиска решения.

Окончательное решение об участии и условиях соинвестирования ПАО «ФСК ЕЭС» в каждый конкретный фонд и механизмы участия определяются отдельными решениями Совета директоров ПАО «ФСК ЕЭС» в установленном порядке.

5. ЦЕЛЕВЫЕ ПРОГРАММЫ КОМПАНИИ

5.1. Программа энергосбережения и повышения энергоэффективности

В рамках выполнения Федерального закона от 23.11.2009 №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности», в ПАО «ФСК ЕЭС» разработана и в настоящее время реализована Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности на период 2010-2014 гг. Аналогичная программа на период 2015-2019 годы утверждена решением Правления от 04.08.2015 №1326/2.

Целью программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности является обеспечение экономии и рационального использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), снижение технологического расхода электрической энергии при ее передаче по электрическим сетям ЕНЭС.

Основные задачи программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности связаны со снижением объема потребляемых энергоресурсов, в т.ч. за счет снижения расхода энергоресурсов на собственные нужды объектов ФСК, снижением потерь электроэнергии при её передаче по магистральным электрическим сетям, а также совершенствованием механизмов проведения контроля над энергозатратами. На период 2015-2019 гг. запланировано проведение ресертификационных и внутренних аудитов системы энергетического менеджмента ПАО «ФСК ЕЭС» на соответствие международному стандарту ISO 50001:2011 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по их применению».

Реализация программы на период 2015-2019 гг. предусмотрена по следующим основным направлениям:

- снижение технологического расхода электрической энергии при ее передаче по электрическим сетям ЕНЭС;
- оснащенность зданий, строений, сооружений, находящихся в собственности ПАО «ФСК ЕЭС» приборами учета используемых воды, природного газа, электрической и тепловой энергии;
- снижение расхода электрической и тепловой энергии в зданиях, строениях и сооружениях, находящихся в собственности ПАО «ФСК ЕЭС», на 1 кв. м площади;

– снижение расхода горюче – смазочных материалов, используемых ПАО «ФСК ЕЭС» для оказания услуг по передаче электрической энергии по ЕНЭС, на 1 км пробега автотранспорта;

– разработка и совершенствование нормативных правовых и внутренних документов ПАО «ФСК ЕЭС» в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Реализация основных мероприятий ПИР по направлению «Энергоэффективность и снижение потерь» ориентирована на достижение целей и решение задач, поставленных в Программе энергосбережения и повышения энергетической эффективности ПАО «ФСК ЕЭС» на период 2015 – 2019 гг.

На основном этапе выполнения программы (2016-2017 гг.) предусмотрено проведение ряда научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в данной области, а также реализация пилотных проектов повышения энергетической эффективности, включая¹⁰:

Наименование работы	Результаты работы
Разработка унифицированной системы обогрева шкафов приводов и клеммных шкафов выключателей, разъединителей ОРУ 220-750 кВ	Сокращения потребления электроэнергии на собственные нужды подстанций и сокращение затрат на ремонт оборудования. Работа является продолжением серии работ по повышению энергоэффективности и надежности функционирования основного оборудования ПАО «ФСК ЕЭС». Результаты работы будут использованы путем внедрения системы при модернизации шкафов приводов и клеммных шкафов выключателей, разъединителей, отделителей, РПН автотрансформаторов ОРУ 220-750 кВ.
Создание энергоэффективного ОПУ ПС 500 кВ «Нижегородская»	Сокращение потребления электроэнергии на собственные нужды ПС 500 кВ "Нижегородская". Модернизация системы отопления здания ОПУ с заменой радиаторов отопления с термостатическими регуляторами температуры и повышенной теплоотдачей, замена существующих резервных источников тепла (электродкотлы КЭФ) на энергоэффективный электродкотел, система автоматического подключения резервного источника тепла, зонирование помещений, развитие системы сигнализации и управления установкой утилизации тепла с интеграцией ее в систему АСУ ТП подстанции (продолжение проекта утилизация тепла АТ), доработка логики работы циркуляционного насоса гликолевого контура в зависимости от температуры наружного воздуха, проработка

¹⁰ Дополнительная информация о мероприятиях по направлению «Энергоэффективность и снижение потерь» приведена в Среднесрочном плане реализации Программы инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» на 2016-2018 годы (Приложение 5 к настоящей Программе).

Наименование работы	Результаты работы
	возможности использования тепла масла автотрансформатора для отопления здания без использования теплового насоса в осенне-весенних периодах и т.д.
Комплексный проект по снижению расхода электроэнергии на собственные и хозяйственные нужды ПС 750 кВ «Владимировская» (применение систем частотного регулирования для управления работой двигателей охладителей трансформаторов и маслонасосов)	Сокращение потребления электроэнергии на собственные нужды ПС 750 кВ "Владимировская". Примерно 60% расхода электроэнергии на собственные нужды составляют две крупные группы токоприемников: – охлаждение трансформаторов; – отопление помещений задний подстанции управления. Из-за проектирования данных систем с большим запасом, а также из-за отсутствия возможности плавного регулирования производительности данные группы токоприемников обладают большим потенциалом энергосбережения. Результаты работы: - регулирование производительности существующих охладителей трансформаторов за счет внедрения системы частотного регулирования; - внедрение системы жидкостного охлаждения трансформаторов; - внедрение системы утилизации тепла от систем жидкостного охлаждения для отопления зданий ПС.

5.2. Программа реализации экологической политики

Необходимость внедрения энергоэффективных технологий и совершенствования технологических процессов, способствующих снижению вредного воздействия на окружающую среду, определена в распоряжении Правительства Российской Федерации от 03.04.2013 № 511-р «Об утверждении Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации», а также является одним из принципов реализации Экологической политики ПАО «ФСК ЕЭС», утвержденной решением Советом директоров ОАО «ФСК ЕЭС» от 30.09.2014 (протокол от 03.10.2014 № 230). В целях сохранения благоприятной окружающей среды и сбалансированного экологически ориентированного развития приказом от 31.03.2015 №150 утверждена Программа реализации экологической политики ПАО «ФСК ЕЭС» (далее – Программа). Раздел 3.5 Программы посвящен инновационному развитию в сфере обеспечения экологической безопасности и рационального природопользования.

Программа инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС», рассматривается как один из инструментов реализации Экологической политики ПАО «ФСК ЕЭС» и предусматривает внедрение инновационных решений, способствующих минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

Таблица 7. Перечень инновационных решений, способствующих минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

Перечень инновационных решений	МЭС/ Наименование объекта	Прогноз- ный период внедрения	Ожидаемый экологический эффект
Применение ВТСП кабельных линий*	МЭС Северо-Запада. ВТСП КЛ 20 кВ постоянного тока ПС 330 кВ Центральная – ПС 220 кВ РП–9	2020	– снижение площадей землеотводов за счет замены воздушных линий в мегаполисах сверхпроводящими кабельными линиями (в 3-4 и более раз); – кратное (в 2-3 раза) сокращение потерь электроэнергии в элементах сети; – снижение электромагнитных и тепловых воздействий; – повышение надежности и устойчивости работы энергосистем; - повышение уровня пожарной безопасности.
Газонаполненные линии электропередачи *	МЭС Центра	2020	– снижение потерь электроэнергии более чем в 3 раза по сравнению с воздушными линиями и в 2 раза по сравнению с кабельной линией; – уменьшение площади отчуждаемой земли в 30-50 раз в случае наземной прокладки по сравнению с воздушными линиями; – повышения пожаро- и взрывобезопасности.
Противопожарная защита трансформаторов с использованием технологий тонкораспределённой воды	МЭС Центра. ПС 220 кВ Тула	2016	– увеличение коэффициента использования воды для тушения и охлаждения ($\approx 90\%$), что ведет к значительному уменьшению потребляемого количества воды (в 8...10 раз) и сокращению времени тушения, предотвращение возможного разлива трансформаторного масла на территории ПС.
Система накопления энергии и источники бесперебойного питания (технологии на основе литий-ионных	При наличии финансирования и ТЭО		– сокращение потерь электроэнергии, что приводит к сокращению косвенных выбросов в атмосферу; – повышение надежности и продление срока эксплуатации электрооборудования за счет выравнивания графика нагрузки и сокращения числа циклов пуска-

Перечень инновационных решений	МЭС/ Наименование объекта	Прогнозный период внедрения	Ожидаемый экологический эффект
аккумуляторов)*			остановки генерирующего оборудования; – позволяет снизить расход топлива на электростанциях за счет отказа от загрузки дополнительных генерирующих мощностей и тем самым косвенно способствуют уменьшению выбросов в атмосферу.
Перевод воздушных высоковольтных линий электропередач, расположенных в Москве и Санкт-Петербурге, в подземное кабельное исполнение**	МЭС Центра МЭС Северо-Запада.	При наличии финансирования	– высвобождение площадей земли в мегаполисах от сетевой инфраструктуры; – снижение электромагнитных воздействий.
Цифровые измерительные трансформаторы тока и напряжения на основе магнитооптических эффектов, емкостных делителей и электронно-оптического измерительно-передающего тракта	«ПС 500 кВ Трачуковская. Замена выключателей 220 кВ на элегазовые (8шт.)» (МЭС Западной Сибири)	2022* выполняется разработка и согласование ПД	– Сокращение количества маслонаполненного оборудования на ПС, массы оборудования, сокращение потерь электроэнергии.
	ПС 500 кВ Сомкинская. Замена ВВ 220 кВ на элегазовые (МЭС Западной Сибири)	2022* выполняется разработка и согласование ПД	
	ПС 220 кВ Надым. Реконструкция ОРУ 220 кВ и ОРУ 110 кВ (МЭС Западной Сибири)	2022* выполняется разработка и согласование ПД	
	ПС 220 Черемисино (Реконструкция с заменой	2018* выполняется разработка	

Перечень инновационных решений	МЭС/ Наименование объекта	Прогноз- ный период внедрения	Ожидаемый экологический эффект
	оборудования в т.ч. ОД и КЗ), (МЭС Центра)	и согласован ие ПД	
	«Строительство ПП 500 кВ Тобол с заходами ВЛ 500 кВ» (МЭС Западной Сибири)	IV кв. 2017* выполняется разработка и согласован ие ПД	

* При условии включения данных мероприятий в инвестиционную программу ПАО «ФСК ЕЭС»/наличии финансирования.

** При условии определения Правительством г. Санкт-Петербург механизма компенсации ПАО «ФСК ЕЭС» затрат на реализацию проектов.

5.3. Программа импортозамещения и локализации производств на территории Российской Федерации

Мероприятия, направленные на развитие поддержки российских поставщиков инновационных решений (в том числе, на период достижения ими конкурентоспособности, сопоставимой с иностранными поставщиками), реализуются в рамках исполнения Программы импортозамещения оборудования, технологий, материалов и систем в ОАО «ФСК ЕЭС» на период 2015-2019 гг. (утв. приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 10.10.2014 № 455, далее – Программа импортозамещения).

Основной целью реализации Программы импортозамещения является построение эффективного и результативного сотрудничества с производителями электротехнического оборудования для повышения энергетической безопасности государства за счет содействия формированию на территории Российской Федерации конкурентного рынка отечественного электротехнического оборудования, отвечающего современным стандартам и требованиям к качеству и надёжности.

Основные задачи Программы импортозамещения:

- стимулирование развития на территории Российской Федерации конкурентного рынка современного электротехнического оборудования;
- стимулирование развития комплексной отраслевой инновационной инфраструктуры;
- стимулирование развития и совершенствования технологий

производства, выпуска новых видов электротехнического оборудования;

- совершенствование нормативно-технической базы и методического обеспечения взаимодействия с производителями электротехнического оборудования;
- снижение стоимости закупаемого Обществом электротехнического оборудования за счет импортозамещения и повышения уровня локализации его производства;
- повышение информационной открытости закупочной деятельности Общества.

Взаимодействие с производителями электротехнического оборудования, федеральными, региональными и местными органами власти, общественными организациями, научно-исследовательскими институтами и иными заинтересованными сторонами в рамках реализации Программы импортозамещения ПАО «ФСК ЕЭС» реализуется по следующим направлениям:

- разработка методологического и нормативно-правового обеспечения процессов импортозамещения и локализации производства;
- организация закупочной деятельности ПАО «ФСК ЕЭС» с учетом целевых показателей Программы;
- взаимодействие с производителями электротехнического оборудования по вопросам импортозамещения;
- внедрение инноваций в технологии производства электротехнического оборудования.

С учетом многоаспектности задач ПАО «ФСК ЕЭС» в сфере импортозамещения, а также мирового опыта в данной области, в рамках указанных основных направлений взаимодействия применяются следующие инструменты:

1) Заключение с ведущими зарубежными производителями электротехнического оборудования долгосрочных договоров поставки, предусматривающих:

- глубокую локализацию производства электротехнического оборудования на территории Российской Федерации (включая производство комплектующих, создание подразделений НИОКР и/или инжиниринга и т.д.);
- создание совместных предприятий с отечественными производителями электротехнического оборудования и отраслевых информационных систем (программных и программно-аппаратных комплексов АСУ ТП, АИИС КУЭ, управления производственными

активами) с передачей им технологий;

- приобретение комплектующих, произведенных отечественными производителями;

2) Заключение долгосрочных договоров поставки с отечественными производителями электротехнического оборудования и отраслевых информационных систем, предусматривающих требования по достижению технологического уровня не ниже, чем у зарубежных контрагентов;

3) Поддержка проведения отечественными производителями электротехнического оборудования НИОКР, инжиниринга, создания производственной инфраструктуры и иных необходимых мероприятий на стороне отечественных производителей электротехнического оборудования и отраслевых информационных систем с целью совершенствования существующих и создания новых видов оборудования, технологий и материалов, в т.ч. гарантия спроса, поддержка в получении льготного кредитования, финансирования от российских институтов инновационного развития, участие в предоставлении гарантии по кредитам и т.д.

4) Взаимодействие с федеральными, региональными и местными органами власти, профессиональными сообществами, высшими учебными заведениями, научно-исследовательскими и научно-проектными организациями, промышленными и бизнес-ассоциациями по вопросам стимулирования и поддержки развития разработки производства электротехнического оборудования отечественными компаниями;

5) Информационная поддержка отечественных производителей, в т.ч. с целью стимулирования использования их продукции в производстве локализованных изделий (информирование о краткосрочных и долгосрочных потребностях Общества, об условиях сотрудничества, о предприятиях, локализующих производство на территории Российской Федерации; проведение совещаний, семинаров, открытых обсуждений по вопросам локализации и пр.).

Порядок реализации указанных мероприятий установлен Регламентом реализации программы импортозамещения оборудования, технологий, материалов и систем в ОАО «ФСК ЕЭС» на период 2015-2019 гг. (утв. приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 02.03.2015 № 97).

С целью внедрения процедуры регулярной проработки возможностей локализации производства, создания российских или совместных предприятий по производству оборудования, материалов, комплектующих, в ПАО «ФСК ЕЭС» разработаны и утверждены Методика оценки локализации производства электротехнической продукции на территории Российской Федерации, а также Регламент взаимодействия ОАО «ФСК ЕЭС» и

производителей в рамках оценки уровня локализации производства электротехнической продукции (приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 06.10.2014 № 445).

В настоящее время ведется формирование базы данных уровня локализации производства основными контрагентами ПАО «ФСК ЕЭС». Разработаны предложения по использованию данного показателя с целью предоставления преференций продукции с высоким уровнем локализации при осуществлении ПАО «ФСК ЕЭС» закупочной деятельности.

Перечень импортозависимых материалов и комплектующих для электротехнического оборудования, используемого в ПАО «ФСК ЕЭС», приведен в Приложении 6 к настоящей Программе.

Одним из важных факторов повышения конкурентоспособности продукции отечественных высокотехнологичных отраслей промышленности, в т.ч. производителей электротехнического оборудования, является интенсификация использования в производстве отечественного интеллектуального потенциала.

С этой целью ПАО «ФСК ЕЭС» проводит работу по стимулированию разработки и внедрения отечественными производителями инновационных продуктов и технологий.

Преобладающее большинство выполняемых по заказу ПАО «ФСК ЕЭС» научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ выполняется при участии представителей отечественных заводов-изготовителей, научных организаций либо проектных институтов.

Кроме того, в рамках научно-технической деятельности ПАО «ФСК ЕЭС» реализована возможность трансфера импортных технологий по средствам участия в патентовании изобретений на территории Российской Федерации с последующим представлением возможности изготовления продукции отечественным предприятиям по лицензионным договорам.

Применительно к целям Программы импортозамещения в качестве критерия эффективности инновационной деятельности принимается показатель «Прирост количества разработанных и внедренных в производство инновационных продуктов и технологий, разработка которых велась в рамках совместных проектов ПАО «ФСК ЕЭС» и отечественных производителей».

5.4. Программа по развитию кадров

В Компании проводится единая кадровая политика, целью которой является повышение эффективности и вовлеченности персонала в

обеспечение надежной эксплуатации и развитие Единой национальной электрической сети для обеспечения роста экономики России и бесперебойного энергоснабжения потребителей во всех регионах страны.

Учитывая основные мероприятия Долгосрочной программы развития Общества, особое внимание при реализации кадровой политики направлено на обеспечение роста производительности труда работников, при соблюдении требований, предъявляемых к надежности функционирования электросетевого комплекса.

Кадровая политика основана на оптимальном использовании кадрового потенциала в интересах Общества и постоянного повышения квалификации действующих работников. Естественная ротация кадров ежегодно составляет порядка 1000 человек.

Для обеспечения потребности Общества в квалифицированном персонале реализуются такие мероприятия как перераспределение персонала внутри Компании, формирование кадровых резервов, в том числе и с привлечением молодых специалистов с профильным профессиональным образованием.

Построение эффективной системы обучения и развития персонала включает в себя:

- подготовку и повышение квалификации производственного персонала собственными центрами подготовки персонала;
- взаимодействие с профильными образовательными учреждениями путем адаптации программ образования к текущим и перспективным потребностям Общества, подготовки специалистов для компании в рамках целевого набора, отбора лучших студентов, работы с ними в процессе обучения, в том числе стипендиальная поддержка, организация прохождения производственной практики и последующее трудоустройство.

Эффективность применяемых методов управления персоналом оценивается исходя из следующих показателей:

- укомплектованность ПАО «ФСК Е/С» - не ниже 95%;
- активная текучесть персонала по ПАО «ФСК ЕЭС» - не выше 8%;
- средний возраст работников ПАО «ФСК ЕЭС» - не выше 40 лет.

В число мероприятий, обеспечивших эффект по снижению удельных операционных расходов ПАО «ФСК ЕЭС» входит оптимизация расходов на содержание персонала, в том числе сокращение численности

административно-управленческого персонала и отмена индексации его заработной платы.

6. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ

6.1. Взаимодействие с высшими учебными заведениями, научно-исследовательскими и научно-проектными организациями

ПАО «ФСК ЕЭС» взаимодействует более чем со 100 высшими учебными заведениями, осуществляющими подготовку специалистов по профильным энергетическим специальностям, в том числе с половиной из них - на основе действующих соглашений о сотрудничестве (перечень вузов-партнеров ПАО «ФСК ЕЭС» опубликован на официальном сайте компании: http://www.fsk-ees.ru/staff/year_of_young_professionals/cooperation_with_universities/higher_education_partners_csf/)

Основные направления сотрудничества компании с вузами - подготовка, профессиональная переподготовка и повышение квалификации производственно-технического персонала, привлечение специалистов вуза к научно-технической деятельности ПАО «ФСК ЕЭС», участие специалистов компании в повышении качества подготовки студентов энергетических специальностей, укрепление связи профильного образования с современной деятельностью магистрального электросетевого комплекса путем организации практик и стажировок студентов и преподавателей вузов на энергообъектах ПАО «ФСК ЕЭС», организации работы студенческих строительных отрядов и «Школы молодого инженера», профориентация студентов.

ПАО «ФСК ЕЭС» ставит цель вовлечь молодых энергетиков в работу по актуальным для электросетевого комплекса техническим вопросам, начиная со студенческой скамьи. С этой целью совместно с Институтом электроэнергетики ФГБОУ ВО «НИУ «Московский энергетический институт» подготовлены более 100 тем для научно-исследовательских, дипломных и диссертационных работ студентов и аспирантов, которые предложены для работы заинтересованным вузам (приложение 8 к Программе).

С 2010 года взаимодействие с НИУ «МЭИ» осуществляется на основе ежегодно обновляемого плана мероприятий, включающего организацию обучения специалистов Компании, совершенствование учебных планов и программ вуза, привлечение научных коллективов вуза к НИОКР и НТД, организацию производственной практики для студентов, стажировок для

преподавателей, организацию деятельности студенческих строительных отрядов, участие в профориентационных мероприятиях (приложение 7 Программы). Начиная с 2016 года аналогичные ежегодные планы мероприятий будут подписываться со всеми ключевыми вузами. В настоящее время ведется подготовка планов мероприятий на 2016-2017 учебный год.

Компания повышает практикоориентированность электроэнергетического образования не путем создания базовых кафедр вузов на своих предприятиях, а усиливая связи и помощь имеющимся профильным кафедрам вузов. Наиболее интенсивно ведется сотрудничество с флагманским вузом отрасли – НИУ «МЭИ». За каждой из профильных кафедр Института электроэнергетики МЭИ закреплены кураторы (на уровне Заместителя Председателя Правления ПАО «ФСК ЕЭС») и ряд экспертов из подразделений исполнительного аппарата ПАО «ФСК ЕЭС», которые на постоянной основе взаимодействуют с преподавателями кафедр. Аналогичная работа ведется между филиалом ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Центра и ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет», а также в ряде других вузов.

В целях развития материальной базы вузов Общество оказывает благотворительную помощь профильным кафедрам НИУ «МЭИ» и ИГЭУ в оснащении их современным лабораторным оборудованием. Так в 2013-2015 гг. ПАО «ФСК ЕЭС» направило НИУ «МЭИ» на установку аппаратно-программного комплекса моделирования электроэнергетических систем в реальном времени ПАК RTDS и организацию автоматизированных рабочих мест для операторов на кафедре Релейной защиты и автоматизации энергосистем целевые пожертвования на сумму 7,0 млн руб. В 2015 году в дар ФГБОУ ВПО «ИГЭУ» ПАО «ФСК ЕЭС» были переданы стенды и лабораторное оборудование на сумму 5,5 млн. руб., в 2016 году – мебель на сумму 0,8 млн руб. Помимо этого, обоим вузам регулярно оказывается благотворительная помощь на ремонт и оборудование учебных помещений. Объем оказания благотворительной помощи ФГБОУ ВПО «НИУ «МЭИ» и ФГБОУ ВПО «ИГЭУ» в 2014 году составил 5,4 млн. руб., в 2015 году – 8,5 млн. руб. Данная работа будет продолжена ПАО «ФСК ЕЭС» в соответствии с ОРД Общества.

Стремясь приблизить образование молодых энергетиков к реальной деятельности компании, ПАО «ФСК ЕЭС» развивает систему практик и стажировок, например, в 2015 году производственную практику на объектах ПАО «ФСК ЕЭС» прошли более 600 студентов вузов, в том числе 200 из них – оплачиваемую практику на специально организованных временных

рабочих местах. 50 студентов приняли участие в работе студенческих строительных отрядов (далее – ССО). Около 1000 студентов и преподавателей побывали с экскурсиями на ключевых энергообъектах компании. В 2016–2018 гг. планируется увеличить количество студентов и аспирантов, охваченных всеми видами производственной практики и стажировок на энергообъектах ПАО «ФСК ЕЭС», на 50 человек к уровню прошлого года (при наличии заявок от вузов) что отражено в Среднесрочном плане реализации программы инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» (Приложение 5 Программы), а также вдвое увеличить количество участников ССО уже в 2016 году.

Также Федеральная сетевая компания активно сотрудничает с вузами в области непрерывного образования. В 2016 году 106 работников компании проходят обучение в вузах по программам повышения квалификации и профессиональной переподготовки, затраты на данное обучение составляют 2,2 млн руб. Аналогичный уровень затрат и количества обучающихся предполагается сохранять в 2017-2018 гг. при условии наличия финансирования в бизнес-плане Общества, утвержденном Советом директоров ПАО «ФСК ЕЭС», и наличия программ в вузах, необходимых для повышения квалификации и переподготовки сотрудников компании (Приложение 5 Программы).

Показатели по сотрудничеству с вузами в области непрерывного образования и взаимодействию с научными организациями в научно-исследовательской сфере

Наименование показателя	Ед. изм.	Целевые показатели				
		2016	2017	2018	2019	2020
Количество сотрудников Компании, прошедших повышение квалификации в образовательных организациях высшего образования	Чел.	104	104	104	104	104
Количество сотрудников Компании, прошедших переподготовку в образовательных организациях высшего образования	Чел.	2	2	2	2	2
Объем финансирования повышения квалификации сотрудников Компании в образовательных организациях высшего образования	Тыс. руб.	2100	2100	2100	2100	2100
Объем финансирования переподготовки сотрудников Компании в образовательных организациях высшего образования	Тыс. руб.	70	70	70	70	70
Доля финансирования научно-	%	25	25	25	25	25

Наименование показателя	Ед. изм.	Целевые показатели				
		2016	2017	2018	2019	2020
исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, выполняемых научными организациями по заказу Компании (от общего объема финансирования НИОКР)						

6.2. Взаимодействие с субъектами малого и среднего предпринимательства

В рамках исполнения распоряжения Правительства Российской Федерации от 29.05.2013 №867-р «Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») «Расширение доступа субъектов малого и среднего предпринимательства к закупкам инфраструктурных монополий и компаний с государственным участием» в ПАО «ФСК ЕЭС» утверждена Программа партнерства между ПАО «ФСК ЕЭС» и субъектами малого и среднего предпринимательства и ведется реестр субъектов малого и среднего предпринимательства, присоединившихся к Программе партнерства.

В Обществе создан Совещательный орган по вопросам обеспечения эффективности закупок, проводимых ПАО «ФСК ЕЭС» среди субъектов малого и среднего предпринимательства (далее – Совещательный орган).

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 11.12.2014 №1352 утвержден перечень товаров, работ, услуг, которые планируется закупать только у субъектов малого и среднего предпринимательства.

С целью обеспечения информационного взаимодействия с субъектами МСП на официальном сайте ПАО «ФСК ЕЭС» создан соответствующий подраздел, включающий информацию о реализации «дорожной карты» и результатах работы Совещательного органа.

Следующим этапом на пути созданию привлекательной конкурентной среды для малого и среднего бизнеса в части реализации доступных условий участия, внедрения и обмена новыми технологиями станет реализация следующих мероприятий:

- проведения на регулярной основе конференций поставщиков, в том числе с участием МСП;
- публикации в открытом доступе Плана закупки инновационной продукции, высокотехнологичной продукции, сформированного с учетом критериев отнесения к инновационному оборудованию

и продукции, утверждённые приказом Минэнерго России от 25.12.2015 № 1026 «Об утверждении критериев отнесения товаров, работ, услуг к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции для целей формирования плана закупки такой продукции»;

- установка ориентиров по объему таких закупок у инновационных компаний малого и среднего бизнеса;
- внедрения практики регулярного формирования целевых запросов на представление информации и технико-коммерческих предложений для потенциальных поставщиков инновационных решений, в том числе субъектов МСП, перед реализацией новых проектов Компании;
- учет в ежегодном плане закупок товаров, работ, услуг компании замену стандартной продукции на инновационную, высокотехнологическую, разработанной МСП;
- проведение открытой информационной политика, в рамках которой планируется анонсирование программы мероприятий энергосбережения и повышения энергетической эффективности, среднесрочных планов развития, включая анонсирование предполагаемых направлений НИОКР и областей приоритетного интереса для потенциальных поставщиков этих услуг в виде документов на сайте компании в сети Интернет.

6.3. Взаимодействие с венчурным бизнесом и российскими институтами инновационного развития

Динамическое развитие современной глобальной экономики все в большей степени зависит от способности создавать и внедрять передовые прорывные технологии, формировать новые рынки, генерировать знания и человеческий капитал. Особенно это актуально для России, где без инноваций не может быть длительного мощного экономического подъема. Как свидетельствует мировой опыт одним из наиболее значимых источников финансирования инновационных разработок и инструментом реализации прорывных инноваций являются венчурные фонды, осуществляющие прямые инвестиции в высокорисковые перспективные технологии и участвующие в управлении их реализацией.

ПАО «ФСК ЕЭС» уделяет серьезное внимание вопросам развитию диалога с венчурным сообществом, учитывая:

- возможность использования экспертных, информационных и технических ресурсов венчурного сообщества для решения задач Общества в инновационной сфере;
- увеличение в среднесрочной перспективе потребностей ПАО «ФСК ЕЭС» в инновационных технологиях по мере реализации мероприятий ПИР;
- появления в среднесрочной перспективе собственных прорывных технологий, пригодных для коммерциализации на более широких рынках.

В настоящее время реализуется План совместной деятельности ПАО «ФСК ЕЭС», Фонда «Сколково» и «Сколтех» по повышению эффективности производственных процессов, внедрению новых технологий, повышению кадрового потенциала ПАО «ФСК ЕЭС», предусматривающий координацию следующих работ:

- 1) Формирование Порядка взаимодействия в рамках задач по определению и формированию запросов на поиск перспективных разработок и рассмотрения проектов
- 2) Разработка и внедрение технологий по направлениям:
 - а) «Дистанционный мониторинг ВЛ» – апробация технологии мониторинга воздушных линий электропередачи с применением диагностического программно-аппаратного комплекса с использованием беспилотных летательных аппаратов, космоснимков и прочих технологий;
 - б) «Инструментальный мониторинг ВЛ» – апробация технологий инструментального мониторинга объектов сетевой инфраструктуры в ходе осмотров с возможностью формирования данных в цифровом виде;
 - в) «Функциональные покрытия» – апробация материалов и технологий нанесения функциональных покрытий различного назначения для повышения надежности эксплуатации объектов сетевой инфраструктуры;
 - г) «Цифровое проектирование» – апробация технологий и программных продуктов цифрового проектирования процессов и объектов сетевой инфраструктуры;
 - д) «ПТК» – разработка программно-технического комплекса, позволяющего формировать общую базу по ПАО «ФСК ЕЭС» результатов диагностики ВЛ, выполнять анализ этих результатов и выдавать предложения в планы работ в приоритетном порядке.

3) Совместное финансирование работ: анализ и проработка вариантов совместного финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских проектов компаний участников Сколково, представляющих практический интерес для ПАО «ФСК ЕЭС» с учетом существующих форматов финансирования проектов и компаний и правил проекта Сколково.

4) Развитие испытательной базы и центров коллективного пользования

5) Обучение и повышение квалификации:

а) координация программ подготовки студентов Сколтеха и потребностей ПАО «ФСК ЕЭС»;

б) подготовка, профессиональная переподготовка и повышение квалификации персонала ПАО «ФСК ЕЭС».

6) Продвижение технологий и коммерциализация.

7) Технологическая экспертиза:

а) Совместная работа по направлению «Инновационное развитие ПАО «ФСК ЕЭС»;

б) Совместная деятельность в рамках Российского национального комитета СИГРЭ.

Совместно с институтами развития рассматриваются следующие формы взаимодействия:

- приглашение к участию в заседаниях Комитета по инвестициям Совета директоров ПАО «ФСК ЕЭС» по вопросам инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» в установленном порядке;

- организация информационных обменов, семинаров, конференций, а также мониторинга передовых технологий;

- заключение соглашений и формирование планов-графиков взаимодействия с целью координации совместной деятельности ПАО «ФСК ЕЭС» и институтов развития по отдельным направлениям научно-технического и инновационного развития Общества;

- участие в различных формах поддержки проектов институтов развития Российской Федерации.

6.4. Взаимодействие с Технологическими платформами (далее - ТП) Российской Федерации

ПАО «ФСК ЕЭС» совместно с ФГБУ «Российское энергетическое агентство» является инициатором создания технологической платформы

«Интеллектуальная энергетическая система России» (далее - ТП «ИЭС России»).

В настоящее время определен следующий формат участия ПАО «ФСК ЕЭС» в деятельности ТП «ИЭС России»:

- Использование возможностей ТП «ИЭС России» для согласования программ и проектов инновационного развития и сопутствующих «дорожных карт» с ключевыми субъектами электроэнергетики России.
- Кооперация для реализации отдельных проектов Программы.
- Консолидация отчетности по результатам проведенных работ, для информированности сообщества о близких по тематике работах в различных компаниях.
- Принятие участия в разработке и продвижении технических регламентов, стандартов и иных нормативно-технических документов.
- Участие в выборе приоритетов государственного финансирования фундаментальных и прикладных исследований.

Отдельно стоит выделить участие ПАО «ФСК ЕЭС» в Техническом комитете (ТК) 016 «Электроэнергетика» Росстандарта, являющемся основной площадкой для взаимодействия ведущих представителей отрасли по вопросам стандартизации и нормативно-техническому регулированию, а также проведению единой технической политики в электроэнергетике, достижению технологической совместимости оборудования и в целом обеспечению надежного функционирования и развития Единой энергосистемы страны.

В соответствии с Концепцией развития национальной системы стандартизации Российской Федерации на период до 2020 года (одобрена распоряжением Правительства РФ от 24 сентября 2012 г. № 1762-р, далее - Концепция), Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) через свои технические комитеты является одним из основных элементов организационно - функциональной структуры национальной системы стандартизации и принимает участие в разработке и публичном обсуждении проектов ГОСТ и ГОСТ Р.

ТК 016 «Электроэнергетика» планирует получить статус МТК - Межгосударственный технический комитет, так в настоящее время получено необходимое одобрение органов национальной стандартизации Межгосударственного Совета (МГС ЕврАзЭС).

В состав ТК 016 вошли следующие подкомитеты (ПК):

- ПК-1 - Электроэнергетические системы,

- ПК-2 - Электрические сети (магистральные и распределительные),
- ПК-3 - Тепловые электрические станции,
- ПК-4 – Гидроэлектростанции,
- ПК-5 - Распределённая генерация.

Объекты стандартизации закреплены за ТК 016 в соответствии с Общероссийским классификатором стандартов (ОКС) с учетом передачи в ТК 016 тематики смежных технических комитетов по стандартизации (ТК 007 «Системная надежность в электроэнергетике», ТК 037 «Электрооборудование для передачи, преобразования и распределения электроэнергии», ТК 117 «Стандартные напряжения, токи и частоты», ТК 330 «Процессы, оборудование и энергетические системы на основе возобновляемых источников энергии», ТК 437 «Токи короткого замыкания»).

К ТК 016 относятся следующие предметные области стандартизации согласно кодам ОКС:

- 27.010 Энергетика и теплотехника в целом;
- 27.100 Электростанции в целом;
- 27.140 Гидроэнергетика;
- 27.160 Гелиоэнергетика;
- 27.180 Системы ветровых энергетических турбин;
- 29.020 Электротехника в целом;
- 29.060.01 Электрические провода и кабели в целом;
- 29.240 Сети электропередач и распределительные сети.

ПАО «ФСК ЕЭС», как одна из ключевых системообразующих компаний, вошло в состав ТК 016 в качестве полноправного члена по решению руководства ТК 016 и Росстандарта (Приказ Росстандарта от 22.05.2015 № 600).

В настоящий момент прорабатывается вопрос о создании в рамках ТК 16 «Электроэнергетика» **ПК 6 «Силовая электроника»**. В соответствии с решением Управляющего комитета ТК016 со стороны секретариата ТК 016 получено предложение касательно закрепления ПАО «ФСК ЕЭС» как базовой организации за данным подкомитетом.

К вопросам ПК 6 «Силовая электроника» будут отнесены:

– Вопросы стандартизации в системах постоянного тока высокого и сверхвысокого напряжения, применяемых для обеспечения связи энергосистем.

- Нормирование требований к промышленному оборудованию и бытовым приборам потребителей (частотные приводы, выпрямители, преобразователи рода тока).

- Вопросы стандартизации параметров качества электроэнергии в энергосистемах в части использования преобразовательной техники.

- Формирование требований к устройствам, обеспечивающим компенсацию реактивной мощности и параметров качества электрической энергии.

- Формирование требований к устройствам обеспечения параллельной работы с энергосистемами устройств малой энергетики, включая ВИЭ и накопители.

Данный круг вопросов в настоящее время не скоординирован в рамках системы ГОСТ, что в ряде случаев приводит к нарушениям электромагнитной совместимости и ухудшению качества электроэнергии. Кроме того, учитывая рост устройств силовой электроники в электрических сетях, данная проблема становится все более актуальной.

С позиции создания в России высокотехнологичных производств – силовая электроника сегодня одна из ключевых отраслей с позиции импортозамещения, а также обеспечения внутреннего рынка для смежных применений элементной базы электроники в целом.

В рамках ПК 6 рассматривается возможность проведения работ в части изучения международного опыта в рамках СИГРЭ, МЭК, а также формирования плана на дальнейшие годы.

6.5. Реализация международной деятельности

2 сентября 2015 г. решением внеочередной Ассамблеи Председателем Российского национального комитета Международном Совете по большим электрическим системам высокого напряжения – СИГРЭ (Conseil International des Grands Réseaux Électriques – CIGRE) был избран Председатель Правления ПАО «ФСК ЕЭС» А.Е. Муров. . Итогом данного решения стал переход функций администрирования деятельности РНК СИГРЭ к сотрудникам ПАО «ФСК ЕЭС».

Основная цель СИГРЭ, в соответствии с уставом организации, – координация исследований, обмен опытом и научно-технической информацией по вопросам функционирования электроэнергетических систем. В центре внимания находятся вопросы разработки, создания и эксплуатации высоковольтного оборудования, задачи планирования и эксплуатации энергосистем, разработки и внедрения новых технологий сбора и обработки информации и систем управления.

Международный Совет по большим электрическим системам CIGRE сегодня - крупнейшая международная неправительственная и некоммерческая организация в области электроэнергетики, объединяющая более 1 100 организаций и свыше 6 300 ученых, экспертов, специалистов из более 90 стран мира.

Целью РНК СИГРЭ является представление интересов России в СИГРЭ, содействие членам РНК СИГРЭ в развитии обмена техническими знаниями и активного взаимодействия с зарубежными коллегами, а также привлечение к деятельности РНК СИГРЭ новых членов.

Основным структурным элементом CIGRE являются 16 постоянно действующих исследовательских комитетов:

1. А1 Вращающиеся электрические машины
2. А2 Трансформаторы
3. А3 Высоковольтное оборудование
4. В1 Изолированные кабели
5. В2 Воздушные линии
6. В3 Подстанции
7. В4 Линии постоянного тока и силовая электроника
8. В5 Релейная защита и автоматика
9. С1 Планирование развития энергосистем и экономика
10. С2 Функционирование и управление энергосистем
11. С3 Влияние энергетики на окружающую среду
12. С4 Технические характеристики энергосистем
13. С5 Рынки электроэнергии и регулирование
14. С6 Распределительные системы и распределенная генерация
15. D1 Материалы и разработка новых технологий
16. D2 Информационные системы и системы связи.

Российские энергетики участвуют в деятельности СИГРЭ уже 92 года, а РНК СИГРЭ занимает видное место на мировой арене.

В перспективе РНК СИГРЭ продолжит развивать внутрироссийский и международный научно-технический обмен по основным направлениям деятельности.

1) В декабре 2015 года, при поддержке ведущих системообразующих и производственных (базовых) организаций было создано дополнительно к 5-ти существующим ещё 7 новых Подкомитетов. В настоящее время, в РНК СИГРЭ работают 12 Подкомитетов из 16 тематических направлений деятельности СИГРЭ. Вовлечение крупнейших перспективных Российских компаний в деятельность РНК на данном уровне открывает серьезный долгосрочный потенциал развития для всей отрасли электроэнергетики России.

Важнейшей задачей является повышение доли научной деятельности в работе ведущих российских предприятий электроэнергетики путем привлечения их к научно-техническому сотрудничеству в качестве базовых организаций Подкомитетов РНК СИГРЭ.

2) В декабре 2015 года проведено обновление 50 % состава ведущих руководителей и специалистов отрасли в качестве представителей РНК СИГРЭ в 16-ти исследовательских комитетах CIGRE.

3) Одним из важных направлений в последующие годы станет работа по повышению активности Российских представителей в части расширения численности специалистов от России, участвующих в работе международных рабочих групп в рамках работы исследовательских комитетов CIGRE, что является действенным механизмом усиления позиций России в рамках международного научного сообщества и сохранения уровня представительства РНК СИГРЭ в деятельности CIGRE посредством:

- поддержания, углубления и расширения сотрудничества с профильными вузами и академическим сообществом;
- расширения сотрудничества с РАН;
- популяризации деятельности CIGRE среди участников энергетического рынка.

4) Одним из важнейших направлений работы останется разработка и реализация молодежной политики в электроэнергетике, продолжение активного вовлечения талантливой молодежи во все аспекты научно-технической проблематики РНК СИГРЭ; создание стимулов для бизнеса, работодателей к инвестированию в человеческий капитал, воспитание талантов, развитие профессионального мастерства, творческого и инновационного потенциала современной молодежи.

5) Принимая во внимание усиливающиеся интеграционные процессы на большей части постсоветского пространства, РНК СИГРЭ планирует активно взаимодействовать с коллегами из Казахстана, Белоруссии и других стран-партнеров по различным направлениям сотрудничества и международным организациям.

6) Одной из инновационных составляющих деятельности РНК СИГРЭ является обеспечение масштабного информирования широкой научно-технической общественности посредством:

- распространения в различных СМИ информации о международной деятельности CIGRE и о повестке РНК СИГРЭ;
- введения практики проведения коллоквиумов и сессий на уровне РНК СИГРЭ, как это практикуется в национальных комитетах других стран;
- повышения доступности результатов исследовательских работ исследовательских комитетов CIGRE для широкой научно-технической общественности путем организации переводов на русский язык отчетно-информационных материалов;
- обновления дизайна интернет-сайта РНК СИГРЭ.

7) Изучение новых практик и лучших технологий управления электроэнергетическими системами и производства электротехнического оборудования с целью содействия развитию российской электротехнической промышленности и реализации программ импортозамещения посредством:

- повышения доступности аналитической и маркетинговой информации CIGRE о международных рынках и новых технологиях на различных стадиях разработки и внедрения;
- предоставление возможности продвижения российских разработок в международной экспертной среде, в том числе, через работу выставочной экспозиции от России в рамках проведения сессий CIGRE в Париже, как ключевых международных дискуссионных площадок в области электроэнергетики для активного изучения потребностей мирового рынка и вынесения интересующих российскую энергетику вопросов на международный уровень;
- внедрение современных конкурентоспособных российских научных разработок в реальный сектор экономики.

8) Своевременное выявление рисков и угроз на основе изучения международного опыта, содействие определению путей их минимизации в том числе путем привлечения ведущих в мире специалистов и обмен опытом с партнерами на международных площадках является залогом эффективного развития энергосистем, обеспечение постоянного доступа российских исследователей и изготовителей к обмену мнениями с международным экспертным сообществом для развития программ импортозамещения, перспективам выхода на международные рынки.

9) Повышение качества долгосрочного планирования развития отрасли путем анализа международного опыта и разработки аналитических моделей и создание благоприятных условий для использования новейших международных разработок и технологий в интересах электросетевого комплекса.

Для обеспечения работы с профессиональным сообществом, РНК СИГРЭ через базовые организации, обеспечивающие деятельность Подкомитетов РНК СИГРЭ, участвует в формировании ежегодных планов работ Подкомитетов, которые содержат:

- участие в выставках, заседаниях научно-экспертных советов, форумах, конференциях;
- проведение семинаров, коллоквиумов;
- публикации в периодических отечественных и зарубежных журналах по тематикам Подкомитетов, издание вестника РНК СИГРЭ;
- отбор и перевод технических брошюр CIGRE;
- подготовку отчетов о деятельности Подкомитетов;
- организацию взаимодействия с производителями электроэнергетического оборудования;

10) С целью повышения эффективности операционной деятельности ПАО «ФСК ЕЭС» осуществляет взаимодействие с зарубежными электросетевыми компаниями в части обмена опытом эксплуатации электротехнического оборудования. При этом, в соответствии с Программой импортозамещения проводятся мероприятия по продвижению отечественной электротехнической продукции на рынки зарубежных стран.

6.6. Взаимодействие с инновационными территориальными кластерами

Определен перечень территориальных кластеров, взаимодействие с которыми представляет особый интерес для ПАО «ФСК ЕЭС», в том числе: Камский инновационный территориально-производственный кластер, Санкт-Петербургский, Ярославский, Кузбасский, Чебоксарский электротехнический кластер, Кластер Зеленоград, кластер «Силовая электроника и электротехника».

В рамках развития взаимодействия с инновационными территориальными кластерами ПАО «ФСК ЕЭС» использует как существующие, так и разрабатывает новые механизмы:

- оказание содействия в привлечении внешних ресурсов инновационной деятельности;

- привлечение компаний, входящих в высокотехнологические кластеры, к реализации НИОКР, разработке инновационной продукции и услуг;
- совместная разработка отраслевых стандартов и иных правовых актов;
- заключение соглашений о сотрудничестве с российскими изготовителями электрооборудования и соглашений о сотрудничестве с академическими, отраслевыми научно-исследовательскими институтами, проектными, высшими учебными заведениями страны (резидентами территориальных кластеров).

В частности, есть соответствующий опыт сотрудничества с резидентами Чебоксарского электротехнического кластера (компании ИЦ Бреслер, НПП Экра, с ОАО «ВНИИР» реализуется НИОКР). Сотрудничество ведется с резидентами Санкт-Петербургского кластера – Силовые машины, Электроаппарат, Энергомеханический завод и др.

В качестве перспективного инструмента ПАО «ФСК ЕЭС» в настоящее время рассматривает инициативу по созданию и развитию на базе ДЗО инжиниринговых центров, обладающих необходимыми знаниями и опытом для решения ключевых вопросов проектирования, инжиниринга и строительства электросетевых объектов с применением оптимальных технических решений как по отработанным решениям, так и по новым.

7. ФИНАНСИРОВАНИЕ ПРОГРАММЫ

Основным источником финансирования Программы является Инвестиционная программа ПАО «ФСК ЕЭС». План финансирования по базовым направлениям Программы приведен в таблице 8.

Таблица 8. План финансирования* Программы по базовым направлениям.

	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019-2020 гг.
1. Цифровая подстанция	221,74	188,34	411,81	886,3
2. Цифровое проектирование	95,50	126,39	34,00	150
3. Энергоэффективность и снижение потерь	73,50	61,45	10,26	255
4. Качество электроэнергии	504,84	342,85	309,10	700
5. Управление надежностью и активами	169,71	394,00	231,00	456,5
6. Композитные материалы и сверхпроводимость	107,62	169,91	139,84	350

	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019-2020 гг.
7. Удаленное управление и безопасность	323,00	352,00	546,00	1050
Итого, включая:	1 495,91	1 634,94	1 682,01	3 847,8
- технологические и продуктивные инновации	1 473,22	1 607,29	1 655,95	3 767,80
- нетехнологические (организационные) инновации	22,69	27,77	26,06	80

* Финансирование уточняется по итогам проведения проектно-изыскательских работ, ТЭО и запроса ТКП при реализации отдельных проектов Программы.

Финансирование маркетинговых инноваций предусмотрено в рамках сметы управленческих расходов ПАО «ФСК ЕЭС».

В перспективе предполагается возможность совместной реализации проектов Программы с участниками рынка венчурного инвестирования, используя механизмы изложенные в разделе 4.6 Программы.