

Утверждена Советом директоров  
ПАО «Россети Ленэнерго»  
(протокол от 30.04.2021 № 66)



ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «РОССЕТИ ЛЕНЭНЕРГО»

---

**ПРОГРАММА**  
**инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго»**  
**на период 2020-2024 гг. с перспективой до 2030 г.**

Санкт-Петербург 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

Паспорт Программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» на 2020–2024 годы с перспективой до 2030 года .....	10
ВВЕДЕНИЕ .....	17
1 Анализ и прогноз конкурентоспособности ПАО «Россети Ленэнерго» и его технологического уровня, результаты бенчмаркинга .....	20
1.1 Итоги реализации Программы, включая анализ фактического выполнения ключевых инновационных проектов и других важнейших мероприятий Программы за период 2016-2018 годы .....	20
1.1.1 Итоги реализации проектов по основному направлению «Переход и масштабное внедрение цифровых подстанций (ЦПС) класса напряжения 35-110 кВ».....	21
1.1.2 Итоги реализации проектов по ключевому направлению «Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления» .....	23
1.1.3 Итоги реализации проекта по основному направлению «Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления».....	29
1.1.4 Итоги реализации проектов по основному направлению «Применение новых технологий и материалов в электроэнергетике».....	30
1.2 Итоги развития организационной структуры и состояния инновационной инфраструктуры в ПАО «Россети Ленэнерго» .....	31
1.3 Прогноз внешних факторов, способных оказать существенное влияние на инновационное развитие ПАО «Россети Ленэнерго» в долгосрочной перспективе .....	43
1.3.1 Оценка текущего рыночного положения ПАО «Россети Ленэнерго» .....	43
1.3.1.1 Положение ПАО «Россети Ленэнерго» в производственной структуре ПАО «Россети».....	43
1.3.1.2 Основные показатели деятельности ПАО «Россети Ленэнерго».....	47
1.3.2 Текущее состояние и перспективы развития рынков присутствия ПАО «Россети Ленэнерго» в средне- и долгосрочном периоде .....	48
1.3.2.1 STEEP-анализ – выявление влияния политических, экономических, социальных и технологических аспектов внешней среды на бизнес ПАО «Россети» .....	48
1.3.2.2 SWOT-анализ перспективного положения ПАО «Россети» с выявлением тенденций, барьеров, рисков и ограничений развития продукции, работ и услуг компании 51	
1.3.2.3 Перспективы развития электроэнергетики в соответствии с Генеральной схемой размещения объектов электроэнергетики до 2035 г. ....	52
1.3.2.4 Прогноз развития регионов присутствия ПАО «Россети Ленэнерго» в соответствии с генеральной схемой размещения объектов электроэнергетики до 2035 г. ...	52
1.3.3 Стратегические альтернативы развития ПАО «Россети Ленэнерго». Перспективы и риски развития ПАО «Россети Ленэнерго» .....	53
1.3.4 Прогноз участия ПАО «Россети Ленэнерго» в новых секторах экономики.....	54

1.3.4.1	Перспективы рынка хранения электрической энергии и прогноз участия в нем ПАО «Россети Ленэнерго» .....	55
1.3.4.2	Перспективы рынка управления спросом и энергоэффективности и прогноз участия ПАО «Россети Ленэнерго» в нем.....	57
1.3.4.3	Перспективы рынка услуг управления сетями в электроэнергетике и прогноз участия ПАО «Россети Ленэнерго» в нем.....	57
1.3.4.4	Перспективы рынка услуг по предоставлению данных ГИС в электроэнергетике и прогноз участия ПАО «Россети Ленэнерго» в нем.....	59
1.3.4.5	Перспективы рынка управления метаданными в электроэнергетике и прогноз участия ПАО «Россети Ленэнерго» в нем.....	61
1.4	Оценка достигнутой динамики значений показателей ПИР .....	62
1.4.1	Оценка динамики основных показателей эффективности за период 2016-2019 годы.....	62
1.4.2	Оценка динамики показателей эффективности за период 2016-2019 годы.....	66
1.5	Задачи и решения по повышению эффективности инновационной деятельности.....	69
1.6	Итоги бенчмаркинга .....	71
1.6.1	Характеристика ПАО «Россети Ленэнерго».....	72
1.6.2	Характеристика компаний-аналогов .....	75
1.6.3	Сопоставление компаний .....	78
1.6.3.1	Сравнение по финансовым показателям.....	78
1.6.3.2	Сравнение по характеристикам сетевого хозяйства .....	79
1.6.3.3	Сравнение по ключевым показателям эффективности для сопоставления ПАО «Россети Ленэнерго» с компаниями-аналогами .....	79
1.6.4	Сопоставление уровня технологического развития для сопоставления ПАО «Россети Ленэнерго» с компаниями-аналогами .....	86
1.6.4.1	Описание методологии сопоставления.....	86
1.6.4.2	Оценка уровней готовности (освоения) технологических инноваций с применением шкалы уровня готовности технологий (Technology Readiness Level, TRL) в Enedis.....	87
1.6.4.3	Оценка уровней готовности (освоения) технологических инноваций с применением шкалы уровня готовности технологий (Technology Readiness Level, TRL) в КЕРСО.....	96
1.6.4.4	Оценка уровней готовности (освоения) технологических инноваций с применением шкалы уровня готовности технологий (Technology Readiness Level, TRL) в ПАО «Россети Ленэнерго» .....	100
2	Цели и показатели эффективности инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» .....	111
2.1	Цели и задачи Программы инновационного развития .....	111

2.2	Основные показатели эффективности (индикаторы) реализации Программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго».....	113
2.3	Влияние инновационных мероприятий на общекорпоративные показатели .....	114
2.4	Состав и целевые значения основных показателей эффективности ПИР и показателей эффективности ПИР.....	117
2.5	Мероприятия по развитию системы мотивации.....	129
3	Приоритеты инновационного развития, ключевые инновационные проекты и мероприятия.....	132
3.1	Направления программы инновационного развития.....	132
3.1.1	Проекты и мероприятия цифровой трансформации.....	140
3.1.2	Переход к интеллектуальным подстанциям класса напряжения 35-110 кВ .....	141
3.1.3	Переход к активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления .....	146
3.1.4	Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления .....	151
3.1.5	Применение новых технологий и материалов в электроэнергетике.....	158
3.1.6	Сквозные технологии .....	163
3.2	Проекты и мероприятия Программы .....	166
3.2.1	Ключевой проект «Интеграция системы управления активами в систему управления финансово-хозяйственной деятельностью предприятия на базе единого автоматизированного программного комплекса 1С:ERP».....	168
3.2.2	Ключевой проект «Создание интеллектуальной распределительной сети 6-110 кВ на территории Санкт-Петербурга».....	175
3.3	Развитие системы управления инновационным развитием и формирование инновационной инфраструктуры в ПАО «Россети Ленэнерго».....	192
3.3.1	Внедрение системы энергоменеджмента.....	192
3.3.2	Внедрение систем управления рисками.....	193
4.	Развитие системы управления инновациями и инновационной инфраструктуры, взаимодействие со сторонними организациями .....	196
4.1	Развитие организационной структуры и механизмов управления программой инновационного развития.....	196
4.2	Развитие деятельности в области организационных инноваций .....	196
4.2.1	Развитие систем менеджмента, соответствующих требованиям международных стандартов ISO и/или аналогичных им ГОСТ Р ИСО .....	198
4.2.2	Развитие системы управления знаниями .....	200
4.3	Развитие системы разработки и внедрения инновационной продукции и технологий.....	205

4.3.1	Система планирования и организации научно-технической деятельности, система внедрения инновационных решений.....	205
4.3.2	Развитие рационализаторской деятельности.....	216
4.3.3	Развитие системы управления интеллектуальной собственностью.....	223
4.3.4	Развитие механизмов в области стандартизации, технического регулирования и промышленной безопасности.....	227
4.3.5	Развитие системы управления рисками в инновационной среде.....	229
4.3.6	Развитие системы управления производственными активами.....	233
4.4	Развитие партнёрства в сферах образования и науки.....	237
4.4.1	Развитие персонала компании.....	237
4.4.2	Система привлечения и сопровождения персонала.....	237
4.4.3	Развитие системы адаптации и наставничества.....	238
4.4.4	Работа с кадровым резервом.....	239
4.4.5	Развитие соревнований и конкурсов профессионального мастерства.....	242
4.4.6	Развитие корпоративной культуры компании.....	242
4.4.7	Работа с молодежью и школьниками, взаимодействие с образовательными организациями.....	245
4.4.7.1	Взаимодействие со студентами образовательных организаций высшего образования и профессиональных образовательных организаций.....	248
4.4.7.2	Развитие системы прохождения практики обучающихся, студентов, аспирантов, научно-педагогических работников.....	249
4.4.7.3	Целевое обучение, повышение квалификации и переподготовка сотрудников в образовательных организациях высшего образования.....	250
4.4.8	Проведение организациями высшего образования исследовательских (конструкторских, технологических) работ.....	254
4.4.9	Проведение научными организациями исследовательских (конструкторских, технологических) работ.....	256
4.5	Развитие взаимодействия со сторонними организациями, применение принципа «открытых инноваций».....	258
4.5.1	Развитие механизмов закупочной деятельности ПАО «Россети», совершенствование регламентов и процедур закупок для повышения возможностей закупки инновационных решений.....	258
4.5.2	Совещательный орган по вопросам обеспечения эффективности закупок компаний ПАО «Россети Ленэнерго».....	261
4.5.3	Окно инноваций ПАО «Россети Ленэнерго».....	264
4.5.4	Взаимодействие с малыми и средними предприятиями как источниками инновационных технологий и поставщиками инновационной продукции.....	265

4.5.5	Формирование и совершенствование механизмов поддержки и развития поставщиков.....	268
4.5.6	Информирование потенциальных поставщиков о текущих и будущих потребностях в инновационных технологиях и продукции .....	269
4.5.7	Развитие механизмов, способствующих расширению внедрения новых российских технологий в производство и замещению приобретаемой иностранной продукции российской инновационной продукцией.....	271
4.5.8	Взаимодействие с технологическими платформами Российской Федерации ....	273
4.5.9	Реализация инновационного потенциала регионов, развитие взаимодействия с инновационными территориальными кластерами.....	275
4.6	Развитие внешнеэкономической деятельности и международного сотрудничества в инновационной сфере .....	278
5	Финансирование Программы .....	283
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	285
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Показатели эффективности Программы инновационного развития ПАО «Ленэнерго» в 2016-2018 годах .....	292
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Показатели эффективности инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» на период 2020-2024 гг. и с перспективой до 2030 года .....	296
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Методики расчета основных показателей эффективности Программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» на период 2020-2024 гг. и с перспективой до 2030 года.....	298
	ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Методики расчета интегрального ключевого показателя эффективности «Эффективность инновационной деятельности» Программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» на период 2020-2024 гг. и с перспективой до 2030 года .....	303
	ПРИЛОЖЕНИЕ 5 Методики расчета показателей эффективности Программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» на период 2020-2024 гг. и с перспективой до 2030 года .....	308
	ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Перечень охранных документов на балансе ПАО «Россети Ленэнерго» на 01.01.2020 .....	315
	ПРИЛОЖЕНИЕ 7 Сведения о применении организационных инноваций ПАО «Россети Ленэнерго» .....	318
	ПРИЛОЖЕНИЕ 8 Среднесрочный план реализации программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» на 2020-2024 годы .....	324

## ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Инновация** — конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта (товара, работы, услуги), производственного процесса, нового маркетингового метода или организационного метода в ведении деятельности, организации рабочих мест или во внешних связях.

**Инновационный проект** — комплекс мероприятий, ограниченных по времени и ресурсам, направленных на получение инновации, ее пилотной апробации, внедрение, коммерциализацию научных и (или) научно-технических результатов.

**Инновационная деятельность** — комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, направленных на реализацию инновационных проектов, а также на создание инновационной инфраструктуры и ее обеспечение.

**Прорывная инновация** — конечный результат инновационной деятельности, создающий новые рынки и/или новые категории продукции, процессов или услуг.

**Улучшающая инновация** — конечный результат инновационной деятельности (технология, продукт и услуга), направленный на развитие имеющихся на рынке продуктов, процессов или услуг.

**Инновационное развитие** — деятельность компаний, 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 ключевых отраслей промышленности Российской Федерации.

**Инновационный процесс** — последовательность действий, связанных с обеспечением зарождения, создания (преобразования) и внедрения (использования) инноваций для создания новых потребительских качеств и благ, получения прибыли, достижения конкурентоспособности.

**Программа инновационного развития** (Программа, ПИР) - корпоративный программный документ верхнего уровня, определяющий целевые показатели, направления инновационной деятельности, ключевые инновационные проекты, и обеспечивающие их мероприятия, необходимые ресурсы инновационной деятельности Общества. Разработка и реализация Программы регламентируется федеральными органами исполнительной власти и осуществляется во исполнение процессов инновационной деятельности Общества.

**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.

**Интеллектуальная собственность (ИС)** — результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг и предприятий, которым предоставляется правовая охрана. Объектами интеллектуальной собственности являются: изобретения, полезные модели, промышленные образцы, секреты производства (ноу-хау), программы для электронных вычислительных машин (программы для ЭВМ), базы данных, фирменные наименования, товарные знаки и знаки обслуживания, коммерческие обозначения.

**Стратегическая инициатива** — обеспечивает планирование, координацию и контроль со стороны ПАО «Россети» инновационных мероприятий ДЗО по разработке, интеграции и испытанию конкретных инновационных решений, имеющих ключевое значение для реализации приоритетных направлений инновационного развития Общества. Имеют конкретный измеримый результат в виде инновационного решения, готовый к массовому внедрению в ДЗО (посредством методов корпоративного управления).

**Модернизация** — усовершенствование, улучшение, обновление объекта, приведение его в соответствие с новыми требованиями и нормами, техническими условиями, показателями качества.

**Комплексный проект** — проект, в ходе которого проводится внедрение нескольких инновационных технологий или технических решений.

**Энергетическая эффективность, энергоэффективность** — 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

**Энергетический кластер (энергокластер)** — энергорайон, имеющий характерные для этого участка электрической сети проблемы, связанные, например, с недостаточной пропускной способностью, необходимостью поддержания напряжения, повышения качества электроэнергии, снижения уровня токов короткого замыкания, снижения потерь электроэнергии и т.д., в котором внедряется комплекс инновационных решений и технологий для их последующей отработки в целях минимизации этих проблем и достижения в итоге максимального комплексного положительного эффекта.

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

**Комплексная отраслевая система инновационного развития (экосистема инновационного развития, экосистема)** — скоординированная организованная среда и система отношений субъектов инновационной деятельности, на регулярной основе взаимодействующих с Обществом и друг с другом в целях реализации и достижения инновационных приоритетов электросетевого комплекса, включая разделение ресурсов и рисков инновационной деятельности



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

**Управление жизненным циклом** — новые подходы к анализу эффективности, отбору, разработке и внедрению инвестиционных, инновационных решений и оборудования, основанные на учете совокупной стоимости владения объектом на всех этапах: проектирование, разработка (производство), эксплуатация, утилизация (ликвидация).

**Smart Grid (умная сеть)** — концепция системного, инновационного преобразования электроэнергетики, затрагивающая все основные элементы: генерацию, передачу, распределение (включая и коммунальную сферу), сбыт и диспетчеризацию.

**Среднесрочный план (ССП)** — документ, содержащий конкретные инновационные мероприятия с предусмотренными для них выделенными объемами финансирования и сроками реализации с планированием на 3 года.

**КПЭ** — ключевые показатели эффективности;

**ДПР** — долгосрочная программа развития;

**НТС** — Научно-технический совет;

**НИОКР** — научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы.

**Паспорт Программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» на 2020–2024 годы с перспективой до 2030 года**

<b>Наименование программы</b>	Программа инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» на 2020-2024 годы с перспективой до 2030 года (далее — Программа).
<b>Действующие ранее программы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>–Программа инновационного развития ПАО «Ленэнерго» на 2011-2016 гг. (утверждена Советом директоров ОАО «Ленэнерго» 29.07.2011 (Протокол от 29.07.2011 № 2)).</li> <li>–Программа инновационного развития ПАО «Ленэнерго» на 2011-2016 гг. (редакция 2) (утверждена Советом директоров ОАО «Ленэнерго» (Протокол от 27.08.2012 №8).</li> <li>–Программа инновационного развития ПАО «Ленэнерго» на период 2016-2020 годы с перспективой до 2025 года (утверждена Советом директоров ПАО «Ленэнерго» (Протокол от 19.04.2017 №31) и введена в действие приказом ПАО «Ленэнерго» от 15.08.2017 №427).</li> </ul>
<b>Основополагающие документы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>–Указ Президента Российской Федерации Путина В.В. от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы»;</li> <li>–Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;</li> <li>–Национальные программы и проекты, утвержденные Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, включая национальную программу «Цифровая экономика Российской Федерации», национальные проекты «Наука», «Повышение производительности труда и поддержка занятости», «Международная кооперация и экспорт», «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы», «Образование», «Экология»;</li> <li>–Планы мероприятий (дорожных карт) Национальной технологической инициативы (далее - НТИ), одобренных Президиумом Совета по модернизации экономики и инновационному развитию России;</li> <li>–Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации до 2035 года, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642.</li> </ul>
<b>Ответственный исполнитель Программы</b>	ПАО «Россети Ленэнерго»

<b>Основные разработчики Программы</b>	Департамент технологического развития и инноваций ПАО «Россети Ленэнерго»
<b>Базовые отраслевые стратегические документы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 13.11.2009 №1715р.</li> <li>– Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 08.12.2011 № 2227–р.</li> <li>– Стратегия развития электросетевого комплекса Российской Федерации (распоряжение Правительства Российской Федерации от 03.04.2013 № 511–р).</li> <li>– Государственная программа Российской Федерации «Развитие энергетики», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 321 (в ред. Постановления Правительства РФ от 28.03.2019 № 335).</li> <li>– Концепции реализации национального проекта «Интеллектуальная энергетическая система России» (подготовлена в соответствии с поручением Президента Российской Федерации В.В. Путина от 28 октября 2014 года № Пр-2533).</li> <li>– Указ Президента Российской Федерации от 07 июля 2011 г. № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации».</li> <li>– Прогноз научно-технологического развития отраслей ТЭК России на период до 2035 года, утвержденный Министром энергетики Российской Федерации (от 14.10.2016).</li> <li>– Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденный Правительством Российской Федерации (от 09.04.2018).</li> <li>– План мероприятий («дорожная карта») по обеспечению повышения производительности труда, создания и модернизации высокопроизводительных рабочих мест, утвержденный Правительством Российской Федерации (распоряжение от 09.07.2014 № 1250-р).</li> <li>– Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации (распоряжение от 28.07.2017 № 1632-р).</li> <li>– Программа «Цифровая трансформация электроэнергетики России» (Паспорт Программы утвержден Министром энергетики Российской Федерации от 5 марта 2018 г.)</li> </ul>
<b>Базовые стратегические документы ПАО «Россети»</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Стратегия развития ПАО «Россети» и его ДЗО, утверждена Советом директоров Общества (протокол Совета директоров от 26.12.2019 №388).</li> <li>– Политика инновационного развития, энергосбережения</li> </ul>

	<p>и повышения энергетической эффективности ПАО «Россети» (утверждена Приказом ОАО «Ленэнерго» от 29.07.2014 № 338).</p> <p>–Положение ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе» (утверждена протоколом Совета директоров ПАО «Ленэнерго» от 20.12.2019 №26).</p> <p>–Положение о порядке и правилах внедрения инновационных решений в ПАО «Россети» (утверждено распоряжением ОАО «Россети» от 14.08.2014 № 350р).</p> <p>–Концепция интеллектуальной электроэнергетической системы России с активно-адаптивной сетью (ИЭС ААС), одобрена Правлением ОАО «ФСК ЕЭС» от 28.04.2012.</p> <p>–Концепция ПАО «Россети» «Цифровая трансформация - 2030» (утверждена Советом директоров ПАО «Россети», протокол от 21.12.2018 №336).</p>
<p><b>Цель Программы</b></p>	<p>Переход к электрической сети нового технологического уклада с качественно новыми характеристиками надежности, эффективности, доступности, управляемости и клиентоориентированности электросетевого комплекса России в целом.</p>
<p><b>Задачи Программы</b></p>	<p>–Достижение значительных положительных эффектов от реализации программы;</p> <p>–повышение эффективности деятельности за счет разработки и внедрения новых технологий, бизнес-процессов, изменения модели управления;</p> <p>–рост производительности труда;</p> <p>–цифровая трансформация инновационного развития Компании;</p> <p>–рост конкурентоспособности компании и повышение инвестиционной привлекательности и ценности компании;</p> <p>–импортозамещение и внедрение российских технологий, бизнес-процессов, изменение модулей управления;</p> <p>–обеспечение международного лидерства по отношению к аналогичным иностранным и международным компаниям;</p> <p>–максимальный учет возможностей в сфере инноваций при разработке и принятии управленческих решений в компании;</p> <p>–формирование системы корпоративного управления, ориентированной на развитие и внедрение новых технологий, инновационных продуктов и услуг;</p> <p>–повышение энергоэффективности за счет внедрения инноваций;</p> <p>–повышение уровня кадрового потенциала ПАО «Россети Ленэнерго»;</p> <p>–обеспечение необходимого уровня защиты интеллектуальной собственности ПАО «Россети Ленэнерго»;</p> <p>–обеспечение системы информационной поддержки управления инновационными процессами и системы мониторинга продвижения инноваций в ПАО «Россети Ленэнерго»;</p>

	<p>– продвижение инновационных проектов, касающихся энергосбережения, энергоэффективности, экономической эффективности и надежности электроснабжения в распределительном электросетевом комплексе;</p> <p>– оптимизация эксплуатационных затрат и снижение издержек компании.</p>																																																															
<p><b>Целевые индикаторы Программы</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Основные показатели эффективности Программы</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">№</th> <th style="width: 45%;">Наименование</th> <th style="width: 5%;">Ед. изм.</th> <th style="width: 5%;">2020</th> <th style="width: 5%;">2021</th> <th style="width: 5%;">2022</th> <th style="width: 5%;">2023</th> <th style="width: 5%;">2024</th> <th style="width: 5%;">2025-2030</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>ОПЭ<sub>1</sub> Производительность труда</td> <td>у.е./чел.</td> <td>102,88</td> <td>103,91</td> <td>104,95</td> <td>106,0</td> <td>107,06</td> <td>113,65</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>ОПЭ<sub>2</sub> Снижение удельных операционных издержек за счет ПИР (ОРЕХ<sub>ПИР</sub>)</td> <td>%</td> <td>0,0180</td> <td>0,0184</td> <td>0,0188</td> <td>0,0192</td> <td>0,0196</td> <td>0,020</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>ОПЭ<sub>3</sub> Доля затрат на научные исследования и (или) опытно-конструкторские разработки, в % от выручки (П<sub>НИОКР</sub>)</td> <td>%</td> <td>0,15</td> <td>0,15</td> <td>0,15</td> <td>0,15</td> <td>0,19</td> <td>0,19</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>ОПЭ<sub>4</sub> Доля затрат на внедрение инновационной продукции (технологий, решений, товаров, работ, услуг) в общем объеме инвестиционной программы (П<sub>ИННОВАЦИЙ</sub>)</td> <td>%</td> <td>4,5</td> <td>4,6</td> <td>4,7</td> <td>4,8</td> <td>4,9</td> <td>5,0</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>ОПЭ<sub>5</sub> Доля затрат на комплексные проекты в общем объеме инновационных мероприятий</td> <td>%</td> <td>85</td> <td>85</td> <td>85</td> <td>85</td> <td>85</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>ОПЭ<sub>6</sub> Снижение доли потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии в сеть, за счет ПИР</td> <td>%</td> <td>0,0107</td> <td>0,0244</td> <td>0,026</td> <td>0,0279</td> <td>0,0305</td> <td>0,031</td> </tr> </tbody> </table>	№	Наименование	Ед. изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025-2030	1	ОПЭ <sub>1</sub> Производительность труда	у.е./чел.	102,88	103,91	104,95	106,0	107,06	113,65	2	ОПЭ <sub>2</sub> Снижение удельных операционных издержек за счет ПИР (ОРЕХ <sub>ПИР</sub> )	%	0,0180	0,0184	0,0188	0,0192	0,0196	0,020	3	ОПЭ <sub>3</sub> Доля затрат на научные исследования и (или) опытно-конструкторские разработки, в % от выручки (П <sub>НИОКР</sub> )	%	0,15	0,15	0,15	0,15	0,19	0,19	4	ОПЭ <sub>4</sub> Доля затрат на внедрение инновационной продукции (технологий, решений, товаров, работ, услуг) в общем объеме инвестиционной программы (П <sub>ИННОВАЦИЙ</sub> )	%	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5	ОПЭ <sub>5</sub> Доля затрат на комплексные проекты в общем объеме инновационных мероприятий	%	85	85	85	85	85	85	6	ОПЭ <sub>6</sub> Снижение доли потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии в сеть, за счет ПИР	%	0,0107	0,0244	0,026	0,0279	0,0305	0,031
№	Наименование	Ед. изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025-2030																																																								
1	ОПЭ <sub>1</sub> Производительность труда	у.е./чел.	102,88	103,91	104,95	106,0	107,06	113,65																																																								
2	ОПЭ <sub>2</sub> Снижение удельных операционных издержек за счет ПИР (ОРЕХ <sub>ПИР</sub> )	%	0,0180	0,0184	0,0188	0,0192	0,0196	0,020																																																								
3	ОПЭ <sub>3</sub> Доля затрат на научные исследования и (или) опытно-конструкторские разработки, в % от выручки (П <sub>НИОКР</sub> )	%	0,15	0,15	0,15	0,15	0,19	0,19																																																								
4	ОПЭ <sub>4</sub> Доля затрат на внедрение инновационной продукции (технологий, решений, товаров, работ, услуг) в общем объеме инвестиционной программы (П <sub>ИННОВАЦИЙ</sub> )	%	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0																																																								
5	ОПЭ <sub>5</sub> Доля затрат на комплексные проекты в общем объеме инновационных мероприятий	%	85	85	85	85	85	85																																																								
6	ОПЭ <sub>6</sub> Снижение доли потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии в сеть, за счет ПИР	%	0,0107	0,0244	0,026	0,0279	0,0305	0,031																																																								
<p><b>Ключевые направления инновационного развития</b></p>	<p>В Программе инновационного развития Общества определены следующие ключевые направления:</p> <p>1. В области технологических инноваций:</p> <p>– <b>Новые технологии и решения</b> — деятельность в области создания новых видов материалов, оборудования, участвующего в основных бизнес-процессах компании.</p> <p>– <b>Оцифровка процессов управления и технологических процессов</b> — переход от аналогового к цифровому принципу управления автоматики релейной защиты и противоаварийной автоматики, автоматизированной системы управления технологическими процессами, учета электроэнергии и связи</p>																																																															

	<p>(применение цифровых измерительных трансформаторов, векторных регистраторов режима, оборудования цифровых сетей, переход к цифровой подстанции и т.д.); цифровое моделирование и проектирование; цифровизация управления производственными активами; внедрение цифровых систем наблюдения технологических процессов в электрических сетях и на подстанциях.</p> <p>–<b>Развитие мультиагентных систем</b> — развитие принципов взаимодействия в системах управления реер-to-реер между элементами и системами электрических сетей (внедрение распределенных интеллектуальных систем управления).</p> <p>–<b>Повышение активности и адаптивности электрических сетей</b> — развитие свойств сети для повышения устойчивости к возмущениям в сети и автоматического восстановления нормального режима работы (адаптивные устройства РЗА, системы регулирования, логическая автоматика, цифровая онлайн-модель сети).</p> <p>2. В области организационных и маркетинговых инноваций:</p> <p>–Проектирование новых и системный реинжиниринг существующих бизнес-процессов с точки зрения комплексной эффективности — управление производственными активами, системы менеджмента, клиентские сервисы, управление жизненным циклом систем, практики бережливого производства, внедрение актуальных для современных условий технологий управления человеческими ресурсами.</p> <p>–Формирование инновационного окружения компании — стимулирование формирования вокруг ПАО «Россети Ленэнерго» и его ДЗО широкого спектра инновационных компаний, научных организаций и образовательных учреждений, чья деятельность направлена на решение научно-технических и технологических запросов ПАО «Россети Ленэнерго» (путём участия в технологических платформах и территориальных инновационных кластерах, реализации соглашений о сотрудничестве с опорными вузами и т.д.).</p>
<p><b>Ключевые мероприятия Программы</b></p>	<p>–Инновационные проекты и мероприятия по созданию электрической сети нового технологического уклада.</p> <p>–Развитие системы разработки и внедрения инновационной продукции и технологий.</p> <p>–Развитие кадрового потенциала и партнерства в сферах образования и науки.</p>
<p><b>Ключевые проекты Программы</b></p>	<p><b>Создание интеллектуальной распределительной сети 6-110 кВ на территории Санкт-Петербурга (ПАО «Россети Ленэнерго»).</b></p> <p>Проектом предусматривается комплексная модернизация существующих электрических сетей в Адмиралтейском, Петроградском, Василеостровском, Колпинском, Красносельском, Калининском, Выборгском и Курортном районах Санкт-Петербурга</p>

и их перевод на единую цифровую активно-адаптивную сеть с интеллектуальной системой автоматизации и управления.

Создание интеллектуальной распределительной сети предполагает высокую автоматизацию районов распределительных электрических сетей, обеспечивающей наблюдаемость и управляемость посредством цифровых систем и оборудования, обеспечивающего поддержку протоколов МЭК, управляемого в режиме реального времени и отслеживающего параметры и режимы работы всех участников процесса передачи и потребления электроэнергии, поддерживающего функции самодиагностики и самовосстановления, обеспечивающей функционирование системы управления энергопотреблением, а также интеллектуальный учет потребляемой энергии.

**Интеграция системы управления активами в систему управления финансово-хозяйственной деятельностью предприятия на базе единого автоматизированного программного комплекса 1С:ERP (с синергетическим эффектом).**

Проектом предусматривается поэтапное создание автоматизированной системы управления активами (СУПА) в части технического обслуживания и ремонтов (ТОиР), технического перевооружения и реконструкции (ТПиР) на базе платформенного решения 1С:ERP.

ERP система представляет собой инновационное решение для построения комплексных информационных систем управления деятельностью для многопрофильной компании, ее эффективность связана с интеграцией процессов технологического управления и организации автоматизированного обмена информации с внешними потребителями.

СУПА на базе ERP системы является основой ИТ-ландшафта, обеспечивающего автоматизацию бизнес-процессов, и позволяет гибко вносить изменения в автоматизацию процессов путем настройки или доработки платформы с учетом текущих потребностей компании.

**Срок реализации Программы**

2020-2024 годы с перспективой до 2030 года

Затраты на реализацию Программы	Капитальные вложения (освоение), млн руб. без НДС <sup>1</sup>					
	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год	2030 год*
	1905,32	1 969,56	1 378,18	1 373,85	1 823,52	1 690,09
<b>Взаимодействие с технологическим и платформами</b>	ПАО «Россети Ленэнерго» участвует в Технологических платформах РФ: – Экологически чистый транспорт «Зелёный автомобиль»; – Малая распределенная энергетика; – Интеллектуальная энергетическая система России.					
<b>Ожидаемые эффекты от реализации Программы</b>	– Повышение производительности труда. – Повышение эффективности производственных и (или) бизнес-процессов; – Уменьшение себестоимости, снижение удельных издержек оказания услуг. – Улучшение качества (потребительских свойств) предоставляемых услуг. – Повышение энергоэффективности и экологичности производства.					
<b>Система «одного окна»</b>	Взаимодействие с внешними субъектами инновационной деятельности осуществляется с использованием системы «одного окна», позволяющей удаленно подать заявку на выполнение НИОКР. Подать заявку через систему «одного окна» можно, направив заполненные формы (комплект документов предложения в Программу НИОКР ПАО «Россети Ленэнерго» расположен на сайте ПАО «Россети Ленэнерго» в сети Интернет по адресу: <a href="http://lenenergo.ru/about/osnovnay_deiatelnost/tehnicheskay_politika/">http://lenenergo.ru/about/osnovnay_deiatelnost/tehnicheskay_politika/</a> )					

<sup>1</sup> Указаны плановые капитальные вложения в соответствии со среднесрочным планом реализации программы инновационного развития на период 2020-2024 годы. Подробная информация о финансировании Программы указана в разделе 5.



## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящая Программа инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» на период 2020-2024 гг. с перспективой до 2030 г. является внутренним документом ПАО «Россети Ленэнерго» (далее — Общество) и разработана во исполнение Политики инновационного развития, энергосбережения и повышения энергетической эффективности ПАО «Россети» (утверждена Приказом ОАО «Ленэнерго» от 29.07.2014 № 338, далее – Политика) и является основным инструментом реализации Политики.

Программа сформирована на среднесрочный период 5 лет с перспективой 10 лет с учетом приоритетов государственной научно-технической и инновационной политики и содержит комплекс мероприятий, направленных на разработку и внедрение новых технологий, инновационных продуктов и услуг, соответствующих мировому уровню.

Изменения в инновационной деятельности Общества обусловлены не только современными вызовами, трендами и уровнем развития технологических и организационных инноваций в мире, но и необходимостью изменения организационной модели инновационного развития Общества, оценки не только эффективности конкретных решений, а всего бизнес-процесса (технологического процесса), в который вносится инновационный элемент.

Планирование и реализация инновационной модели в Обществе, формирование базовых программных и методических основ для внедрения модели оценки эффективности бизнес-процессов – это и есть главная задача третьего этапа развития инноваций в Обществе на период 2020-2024 годов с перспективой до 2030 года.

Программа представляет собой ключевой основополагающий документ в сфере инновационного развития. Программа обязательна для исполнения структурными подразделениями ПАО «Россети Ленэнерго».

Программа актуализирована с учетом:

– Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [2];

– национальных программ и проектов, утвержденных президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, включая национальную программу «Цифровая экономика Российской Федерации», национальные проекты «Наука», «Повышение производительности труда и поддержка занятости», «Международная кооперация и экспорт», «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы», «Образование», «Экология»;

– планов мероприятий («дорожных карт») Национальной технологической инициативы (НТИ), одобренных президиумом Совета по модернизации экономики и инновационному развитию России;

— Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации до 2035 года, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 6422[3];

— Приказа ПАО «Россети» от 20.02.2019 №40 «О планах реализации Программы инновационного развития ПАО «Россети»;

— Приказа ПАО «Россети» от 04.10.2019 №203 «Об утверждении типовой методики актуализации программ.

Программа инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго»:

— является документом долгосрочного планирования и управления, интегрированным в систему стратегического планирования развития Общества;

— формируется на десятилетний период;

— содержит комплекс взаимоувязанных мероприятий, направленных на разработку и внедрение новых технологий, инновационных продуктов и услуг, соответствующих мировому уровню, а также на создание благоприятных условий для развития инновационной деятельности в ПАО «Россети Ленэнерго».

Актуализированная Программа инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» базируется на следующих основных принципах:

— преемственность с Программой инновационного развития ПАО «Ленэнерго» на период 2016-2020 гг. с перспективой до 2025 г. [4];

— использование накопленного опыта в области инновационного развития;

— использование наилучших (российских и зарубежных) практик в области инновационного развития;

— разумность и целесообразность, в том числе экономическая, мероприятий Программы.

Система целей актуализированной Программы инновационного развития на период до 2020-2024 гг. с перспективой до 2030 г. сохраняет значительную преемственность по отношению к Программе инновационного развития на период до 2016-2020 гг. с перспективой до 2025 г., но при этом содержит ряд дополнений, отражающих развитие стратегических приоритетов Общества, а также учитывает требования Методических указаний по разработке и актуализации программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций, государственных компаний и федеральных государственных унитарных предприятий, одобренных решением Межведомственной комиссии по технологическому развитию при Правительственной комиссии по модернизации экономики и инновационному развитию России от 25 октября 2019 г. № 34-Д01[5].

Цели и ключевые показатели эффективности ПИР, а также критерии и подход к отбору и оценке эффективности проектов в рамках ПИР учитывают специфику Общества как инфраструктурной, ориентированной на «внутреннюю коммерциализацию» результатов инновационных проектов и НИОКР, то есть применение их на электросетевых объектах Общества и ДЗО.

<sup>2</sup>Включая План мероприятий по реализации Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации на 2017-2019 годы, утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 июня 2017 г. № 1325-р.

Вступление в силу настоящей Программы прекращает действие Программы инновационного развития ПАО «Ленэнерго» на период 2016-2020 годы с перспективой до 2025 года, утвержденной Советом директоров ПАО «Ленэнерго» (Протокол от 19.04.2017 №31) и введенной в действие приказом ПАО «Ленэнерго» от 15.08.2017 №427).

## **1 Анализ и прогноз конкурентноспособности ПАО «Россети Ленэнерго» и его технологического уровня, результаты бенчмаркинга**

### **1.1 Итоги реализации Программы, включая анализ фактического выполнения ключевых инновационных проектов и других важнейших мероприятий Программы за период 2016-2018 годы**

В 2016 году разработана программа инновационного развития ПАО «Ленэнерго» на период 2016-2020 годы с перспективой до 2025 года, которая включала в себя комплекс мер по развитию ключевых технологий и решений в ПАО «Россети Ленэнерго». Программа утверждена решением Совета директоров ПАО «Ленэнерго» 14.04.2017 (протокол №31 заседания Совета директоров ПАО «Ленэнерго» от 19.04.2017) и введена в действие приказом ПАО «Ленэнерго» от 15.08.2017 №427.

За период действия Программы на период 2016-2020 гг. в Обществе был проведён ряд мероприятий по различным направлениям:

- определение приоритета инновационного развития Общества;
- совершенствование системы мотивации персонала, задействованного в инновационном развитии Общества;
- мероприятия по развитию организационной структуры и механизмов управления Программой;
- мероприятия по формированию условий для реализации комплексных проектов;
- мероприятия в области цифровой трансформации;
- выполнение Программы НИОКР приоритетно по ключевым направлениям инновационного развития, в том числе по технологиям «цифровых сетей»;
- мероприятия в области обеспечения надежности и безопасности электрических сетей и качества предоставляемых услуг;
- мероприятия по созданию и развитию исследовательской инфраструктуры и стендово-испытательной базы;
- развитие кадрового потенциала Общества;
- мероприятия в области повышения энергоэффективности;
- мероприятия в области повышения экологичности производства;
- развитие системы управления инновациями в Обществе и пр.

Опыт последних лет по реализации инновационной деятельности в ПАО «Россети Ленэнерго» позволил определить направления по повышению эффективности инновационной деятельности:

- применение «необслуживаемого», энергоэффективного оборудования;
- построение интеллектуальной энергетической системы с активно-адаптивной сетью - развитие свойств сети для повышения устойчивости к возмущениям в сети и автоматического восстановления нормального режима работы;
- внедрение «цифровых» элементов электрической сети - переход от аналогового к цифровому принципу управления автоматики релейной защиты и

противоаварийной автоматики, автоматизированной системы управления технологическими процессами, учета электроэнергии и связи;

- развитие мультиагентных технологий управления - развитие принципов взаимодействия в системах управления peer-to-peer между элементами и системами электрических сетей;

- использование необслуживаемых активов — оборудования и материалов, требующих минимальных финансовых и трудовых затрат на обслуживание в течение их жизненного цикла;

- применение кластерного подхода к инфраструктурной модернизации электроэнергетики;

- комплексный подход к созданию сети;

- развитие системы управления инновационным развитием и формирование инновационной инфраструктуры;

- непрерывное обучение персонала – внедрение актуальных для современных условий технологий получения и управления знаниями;

- проектирование новых и реинжиниринг существующих бизнес-процессов с точки зрения комплексной эффективности — управление производственными активами, системы менеджмента, клиентских сервисов, управления жизненным циклом систем, практики бережливого производства;

- совершенствование процесса формализации знаний из ключевых источников (НИОКР, взаимодействие с вузами, опыт и знания внутренних экспертов), реализация решений по систематизации хранения и распространения знаний;

- разработка и внедрение в систему адаптации и обучения персонала комплекса поддерживающих мероприятий, повышающих понимание сотрудниками полезности инноваций (проведение обучающих семинаров, конференций, круглых столов, тренингов и т.д.).

Реализация инновационной деятельности в ПАО «Россети Ленэнерго» повлияла на развитие системного подхода к внедрению технологий по основным направлениям инновационного развития ГК Россети.

### **1.1.1 Итоги реализации проектов по основному направлению «Переход и масштабное внедрение цифровых подстанций (ЦПС) класса напряжения 35-110 кВ»**

Пилотные проекты создания цифровых подстанций находятся на стадии реализации.

В 2017 году определена пилотная зона по проектированию цифровой подстанции 35 кВ на базе реконструируемого объекта ПС 35 кВ Детскосельская. Затраты на реализацию проекта включены в проект корректировки инвестиционной программы ПАО «Россети Ленэнерго» на 2016-2020 годы. Подготовлено описание технического решения реализации проекта цифровой подстанции. В 2018 году разработаны и утверждены основные технические решения по проектированию цифровой подстанции 35 кВ на базе реконструируемого объекта ПС 35 кВ

«Детскосельская». На основании утвержденных основных технических решений велась работа по проектированию (проектная и рабочая документации).

В 2018 году выполнены работы подготовительного этапа и первого технологического этапа. Реализован комплекс РЗА подстанции ПС 35 кВ «Детскосельская» при помощи современных микропроцессорных терминалов защит. Применены технологии «Цифровая подстанция» с максимально эффективным использованием стандарта МЭК 61850 в рамках Архитектуры №1 («шина станции» МЭК 61850-8.1 «GOOSE» и «MMS») в части:

- передачи дискретной информации между терминалами РЗА и первичным оборудованием в цифровой форме с использованием МЭК61850-8-1 (GOOSE);
- интеграции оборудования в систему АСУ ТП с использованием МЭК 61850-8-1 (MMS).

Достижением выполнения инновационного проекта стало решение комплексных задач:

- апробирование стандарта МЭК 61850 в рамках Архитектуры №1 («шина станции» МЭК 61850-8.1 «GOOSE» и «MMS») с целью масштабирования на других объектах 35 кВ;
- обеспечение интероперабельности устройств;
- применение интеллектуального оборудования;
- формирование единой системы диагностики устройств вторичной коммутации;
- переход к выполнению удаленной функциональной диагностики;
- решение проблематики: унификации информационных протоколов обмена данными, наблюдаемости каналов сбора, передачи информации и управления, упрощения вторичных присоединений, повышения качества измерений, создания надежной, прозрачной и проверяемой системы интеллектуального коммерческого учета электроэнергии, упрощения механизмов поверки устройств, информационной безопасности энергообъекта, перехода к необслуживаемым подстанциям, сокращения кабельного хозяйства, упрощения механизмов проверки устройств.

В 2017 году определена пилотная зона по проектированию цифровой подстанции 110 кВ на базе реконструируемого объекта ПС 110 кВ Мартышкино.

Подготовлено описание технического решения по реализации проекта цифровой подстанции в рамках реконструкции ПС Мартышкино (ПС 502).

В 2018 году разработаны и утверждены ОТР по проектированию цифровой подстанции 110 кВ на базе реконструируемого объекта ПС 110 кВ Мартышкино (ПС 502). Решения по внедрению элементов цифровой подстанции на примере пилотного проекта ПС 110 кВ Мартышкино рассмотрены на НТС ПАО «Россети Ленэнерго» (протокол от 14.11.2018 №ЛЭ/02-011/3676).

В 2019 году проектная организация приступила к разработке проектной документации в соответствии с требованиями Постановления Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 №87. На подстанции планируется реализация ЦПС архитектуры №2 (передача сигналов к устройствам автоматизации подстанции через «шину процесса» в формате протокола МЭК 61850-9.2 «SV»).

В рамках проделанной работы ожидается достижение целей и задач инновационного проекта:

- апробирование функций комплексных технологий на ЦПС с архитектурой №2 (передача сигналов к устройствам автоматизации подстанции через «шину процесса» в формате протокола МЭК 61850-9.2 «SV») для последующего масштабирования на других объектах ПАО «Россети Ленэнерго»;
- обеспечение интероперабельности устройств;
- применение интеллектуального оборудования;
- автоматическое предоставление данных для расчета показателей надежности;
- формирование единой системы диагностики устройств вторичной коммутации. Переход к выполнению удаленной функциональной диагностики;
- сокращение совокупной стоимости владения электросетевых объектов за счёт оптимизации технических решений при разработке проектной документации, применения современных видов оборудования, строительных конструкций, сокращения площадей, занимаемых объектам;
- отработка проблемных вопросов: унификации информационных протоколов обмена данными, наблюдаемости и управляемости первичного и вторичного оборудования, каналов сбора, передачи информации и управления, упрощения вторичных присоединений, повышения качества измерений, создания надежной, прозрачной и проверяемой системы интеллектуального коммерческого учета электроэнергии, упрощения механизмов поверки устройств, информационной безопасности энергообъекта, отказа от электрической связи между первичным и вторичным оборудованием, перехода к необслуживаемым подстанциям, сокращения времени на проектирование и пусконаладку подстанций.

### **1.1.2 Итоги реализации проектов по ключевому направлению «Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления»**

В рамках проекта «Построение Единой автоматизированной системы управления сетями ПАО «Россети Ленэнерго» на базе современных технологий и цифровых микропроцессорных устройств» ведется работа по созданию Единого центра управления сетями (ЕЦУС) ПАО «Россети Ленэнерго» в части строительства здания ЕЦУС. Проведена работа по построению структуры и созданию условий для построения автоматизированной системы технологического управления верхнего и нижнего уровней (ПС 35-110 кВ, РП/ РТП 6-10 кВ) для комплексной интеграции в ПТК АСДУ Единого центра управления сетями ПАО «Россети Ленэнерго».

Реализация инновационного проекта направлена на решение первоочередных целей и задач:

- повышение надежности системы управления сети и повышение на этой основе надежности электроснабжения потребителей районов Санкт-Петербурга и Ленинградской области;
- автоматическое управление режимами сети на принципах мультиагентного управления;

- адаптивная реакция управляемых элементов интеллектуальной электроэнергетической системы (ИЭС) на изменение электроэнергетического режима энергосистемы в реальном времени;
- базирование на новых информационных ресурсах и технологиях для оценки ситуаций, выработки и принятия оперативных и долговременных решений;
- создание надёжного обеспечения персонала информацией о параметрах технологического процесса подстанции в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах работы;
- автоматизация сети ПАО «Россети Ленэнерго»;
- расширение функциональных возможностей систем управления за счет использования возможностей микропроцессорной техники;
- снижение затрат на ремонтно-восстановительные и плановые работы по обслуживанию основного оборудования;
- обеспечение полноценного анализа повреждений оборудования;
- снижение эксплуатационных расходов, уменьшение количества эксплуатационного персонала;
- улучшение качества и эффективности централизованного диспетчерского управления;
- увеличение срока службы и повышение надежности функционирования основного оборудования, устройств РЗ, ПА и измерений путем оптимизации режимов его эксплуатации и использования современных методов диагностирования;
- отработка проблемных вопросов: эффективного управления сетью ПАО «Россети Ленэнерго», уменьшения потерь в сетях ПАО «Россети Ленэнерго» (за счёт оптимизации перетоков электроэнергии путём сбора достоверной информации о режимах работы оборудования), создания единого комплекса технических и программных средств мониторинга, диагностики и управления оборудованием (с интеграцией систем РЗ, ПА и измерений), снижения аварийности основного оборудования, минимизации ошибок оперативного персонала, автоматизации процесса управления режимами оборудования, сокращения времени выполнения оперативных переключений, создания условий для безопасной эксплуатации основного оборудования и повышения уровня охраны труда эксплуатационного персонала.

В рамках ключевого проекта создания активно-адаптивной распределительной сети 10-110 кВ на территории Санкт-Петербурга осуществляется комплексная модернизация существующих электрических сетей в Адмиралтейском, Петроградском, Василеостровском, Колпинском, Калининском, Выборгском и Курортном районах Санкт-Петербурга и их перевод на единую цифровую активно-адаптивную сеть с интеллектуальной системой автоматизации и управления.

В рамках реализации проекта «Создание активно-адаптивной распределительной сети 10-110 кВ на территории Санкт-Петербурга (ключевой проект)» в июне 2016 года в рамках ПМЭФ подписано соглашение о сотрудничестве с ООО «Сименс» по проекту комплексной модернизации электрических сетей Санкт-Петербурга. В результате сформированной общей концепции и схемной



модели по строительству интеллектуальной распределительной сети 6-110 кВ Центрального района Санкт-Петербурга определены укрупнённые объёмы технических решений с упором на интеллектуальные (вторичные) системы (учёт, РЗиА, мониторинг), каналы связи, а также решения для ПТК диспетчерских центров. Выполнено технико-экономическое обоснование к подходам реализации развития сети. В 2017 году определена пилотная зона реализации проекта – распределительная сеть 6 кВ в районе ПС №18, подготовлены материалы концептуального проектирования для пилотной зоны. В рамках ПМЭФ-2017 подписан договор с ООО «Сименс» на выполнение проектно-изыскательских работ по объекту: «Модернизация распределительной сети 6 кВ в районе ПС №18». В сентябре 2017 года ООО «Сименс» подготовлена математическая модель сети пилотной зоны. В 2018 году разработаны и согласованы в ПАО «Россети Ленэнерго» все разделы ОТР, разработана проектная документация по 1 этапу реализации (24 сетевых объектов с интеграцией в новую АСДТУ ЦУС). В 2019 году согласован 1 этап документации стадии ПД, завершение работ по проектированию планируется в 2020 году.

В июне 2016 года в рамках ПМЭФ подписано соглашение о сотрудничестве с АО «Шнейдер электрик» по проекту комплексной модернизации электрических сетей Санкт-Петербурга. В 2017 году определена пилотная зона по проектированию – распределительная сеть 6 кВ в районе ПС №13. Подготовлены материалы концептуального проектирования для пилотной зоны. В соответствии с типовым заданием на проектирование для Цифровых РЭС сформировано и утверждено задание на проектирование по проекту, проведены конкурсные процедуры, заключен договор на ПИР с АО «ЭСКЛ». В 2018 году разработаны все разделы ОТР, которые в последующем согласованы на заседании рабочей группы. В 2019 году ведется разработка проектной документации, завершение работ по проектированию планируется в 2020 году.

В 2018 году разработано и согласовано ПАО «Россети» типовое задание на проектно-изыскательские работы по созданию Цифрового РЭС для ДЗО ПАО «Россети». Утверждено задание на проектно-изыскательские работы по созданию Цифрового РЭС на базе Северного РЭС филиала «Кабельная сеть». Определены целевые показатели реализации проекта, сформирован и одобрен КУИР ПАО «Россети» паспорт пилотного проекта. По результатам проведенных конкурсных процедур заключен договор на проектирование с АО «ЭСКЛ». Подготовлена и рассмотрена в ПАО «Россети Ленэнерго» концепция проекта, разработана математическая модель сети и предварительная экономическая модель проекта. Проведен сбор исходных данных для проектирования. На рабочей группе разработана и рассмотрена концепция проекта, что позволило определить направления для разработки разделов ОТР. В 2018 году разработаны все разделы основных технических решений (далее ОТР), которые в последующем согласованы на заседании рабочей группы по реализации проектов, направленных на цифровую трансформацию. В 2019 году ведется разработка проектной документации, завершение работ по проектированию планируется в 2021 году.

В июне 2016 года в рамках ПМЭФ подписано соглашение о сотрудничестве с консорциумом «Энерджинет» по проекту комплексной модернизации электрических

сетей Санкт-Петербурга. В 2017 году определена пилотная зона по проектированию – пилотный участок распределительной сети в Песочинском РЭС АО «Курортэнерго» (Северные ЭС). Подготовлены материалы концептуального проектирования для пилотной зоны, с учетом которых разработано и утверждено техническое задание на выполнение проектно-изыскательских работ. Проведены конкурсные процедуры, заключен договор на проектно-изыскательские работы с ООО «Системлинк». Осуществлен сбор исходных данных, разработана и рассмотрена на рабочей группе ПАО «Россети Ленэнерго» концепция проекта, что позволило определить направления для разработки разделов ОТР. В 2018 году разработаны все разделы ОТР, которые в последующем согласованы на заседании рабочей группы. В 2019 согласована техническая часть проектной и рабочей документации.

Реализация инновационных проектов комплексной модернизации распределительной сети направлена на решение первоочередных целей и задач:

- создание системы управления Цифровым РЭС с расширенными расчетно-аналитическими функциями с использованием базы данных на основе полной цифровой CIM-модели сети;

- оптимизация схемы сети при реализации проекта (по результатам подготовки математической модели сети в формате CIM определяется наиболее оптимальная в части эффективного снижения потерь и показателей качества электроэнергии);

- автоматическое выявление очагов небаланса;

- внедрение функций самовосстановления сети, автоматической локализации мест повреждения (расчеты и логика работы при использовании CIM-модели сети), а также функций самодиагностики;

- повышение качества энергоснабжения потребителей;

- автоматический расчет показателей надежности;

- обеспечение соответствия современным требованиям, предъявляемым к качеству электроснабжения потребителей;

- снижение капитальных затрат по отношению к текущему уровню за счет снижения потребности в новом строительстве (либо реконструкции объектов с увеличением трансформаторной мощности): благодаря обеспечению наблюдаемости сети, оценки перетоков мощности в различных режимах по фактическим показателям с последующей автоматической оптимизацией режима (обеспечивается равномерная загрузка оборудования).

- отработка проблемных вопросов: снижения уровня потерь, увеличения объема полезного отпуска электрической энергии, надежности электроснабжения, сокращения продолжительности ремонтно-восстановительных работ, сокращения величины недоотпуска электрической энергии, повышения степени наблюдаемости и удаленного управления сети с сохранением высокого уровня информационной безопасности, повышения эффективности диспетчерского управления, сокращения числа аварийных ситуаций в результате ошибочных действий персонала, повышения безопасности при обслуживании электроустановок, снятия сетевых ограничений по пропускной способности в узле сети, оптимизации затрат на модернизацию сети.

В рамках проекта комплексной автоматизации сетей 6-10 кВ Ленинградской области с интеграцией в единую информационную систему управления осуществляется автоматизация распределительной сети 6-10 кВ Ленинградской области с применением интеграции интеллектуальных коммутационных аппаратов (вакуумных реклоузеров) и индикаторов неисправностей воздушных линий, которые в комплексе обеспечат локализацию поврежденных участков ВЛ без отключения потребителей других секционированных участков ВЛ, а также обеспечат передачу информации о поврежденном участке ВЛ по GSM/GPRS каналу в программный комплекс обработки данных и управления на диспетчерский пульт РЭС.

В 2016 году выполнен проект предварительное технико-экономическое обоснование по строительству интеллектуальной распределительной сети 6-10 кВ Всеволожского РЭС. Согласно принятому в 2017 году технико-экономическому обоснованию определен перечень мероприятий («узких мест») для эффективной реализации проекта, который включает:

- комплексную автоматизацию сети 6-10 кВ на базе интеллектуальных коммутационных аппаратов (реклоузеров РВА/TEL);
- кольцевание радиальных фидеров;
- перенос точки токораздела;
- установка ОПН в тупиковых и проходных ТП;
- применение индикаторов КЗ;
- реконструкцию ЦП (в части ретрофита ячеек на ЦП 35-110 кВ);
- организацию системы ТМ и связи.

В 2017 году выполнены работы в рамках 1-го этапа реализации проекта: установлено 23 интеллектуальных коммутационных аппарата (реклоузера), организована АСДУ на ДП РЭС, модернизировано оборудование 6-10 кВ на 11 ЦП.

В 2018 году выполнены работы в рамках 2-го этапа реализации проекта: установлен 41 интеллектуальный коммутационный аппарат (реклоузер), 50 комплектов ИТКЗ, 2 комплекта УСПД, выполнен ретрофит ячеек на 10 ЦП 35-110 кВ, установка ПТК филиала ПрЭС, организована передача данных в ПТК АСДУ на ДП Всеволожского РЭС.

В результате проделанной работы получены следующие результаты:

- организовано взаимное резервирование фидеров (29 колец), позволяющее обеспечить локализацию поврежденного участка с сохранением питания для максимального количества потребителей;
- в результате оптимизации сети появилась возможность подачи питания на неповрежденные участки сети, существенно повышена надежность электроснабжения потребителей;
- проведена частичная реконструкция устаревшего оборудования центров питания. Электросетевое оборудование оснащено устройствами телемеханики, позволяющими осуществлять мониторинг состояния сети в режиме реального времени;
- снижены показатели по продолжительности перерывов в электроснабжении на одного потребителя на 75% (индекс SAIDI), по частоте перерывов в электроснабжении на одного потребителя на 58% (индекс SAIFI);

- снижены эксплуатационные затраты в части аварийного, ремонтного и оперативного обслуживания;

- созданы условия для тиражирования данного решения на другие районы электрических сетей Ленинградской области.

Достижением выполнения инновационного проекта стало, решение проблемных вопросов: повышения надёжности электроснабжения потребителей районов Ленинградской области, увеличения объема полезного отпуска электрической энергии, снижения эксплуатационных затрат в части аварийного, ремонтного и оперативного обслуживания, сокращения времени на обнаружение и ликвидацию аварий, сокращения величины недоотпуска электрической энергии, повышения степени наблюдаемости и удаленного управления сети с сохранением высокого уровня информационной безопасности, повышение эффективности технологического присоединения.

В рамках проекта «Модернизация и автоматизация Кингисеппского РЭС филиала «Кингисеппские электрические сети» ПАО «Россети Ленэнерго» в 2017 году велась работа по разработке технико-экономического обоснования. В рамках реализации технико-экономического обоснования выбран оптимальный сценарий модернизации сети 6-10 кВ Кингисеппского РЭС, предусматривающий минимальный объем мероприятий по повышению надежности, разработаны основные технические решения по модернизации и автоматизации КнРЭС. В 2018 году велась работа по установке коммутационных аппаратов (реклоузеров) в сетях 6-10 кВ Кингисеппского РЭС.

Заключен договор на выполнение проектно-изыскательских работ по модернизации и автоматизации пилотной зоны распределительной сети 6-10 кВ. Велась работа по проектированию пилотного участка сети. В 2018 году велась работа по разработке проектной документации, которая в последующем была согласована. В 2019 году велись подготовительные работы по производству СМР.

Реализация инновационных проектов комплексной модернизации распределительной сети направлена на решение первоочередных целей и задач аналогично реализованным мероприятиям автоматизации распределительной сети 6-10 кВ Всеволожского РЭС.

В рамках проекта внедрения автоматизированной системы учёта электроэнергии с возможностью интеграции в единую систему управления сетями и выдачи информации о параметрах работы сети (АИИС КУЭ) внедрен (проектирование, пуско-наладка) автоматизированный программный комплекс учёта электроэнергии Пирамида-Сети с расширенными функциональными возможностями в т. ч. интеграции в различные АСУ. Кроме того, выполнено внедрение (проектирование, монтаж, пуско-наладка) автоматизированной системы учёта электроэнергии (в т. ч. способом организации легитимной системы коммерческого учета электроэнергии на границах сетей ПАО «Россети Ленэнерго» и субъектов оптового и розничного рынков электроэнергии с применением устройств АИИС КУЭ), выполнена интеграция внедренных устройств АИИС КУЭ в автоматизированный программный комплекс учёта электроэнергии. Созданы условия для реализации интеллектуального учета в рамках цифрового РЭС на базе Северного РЭС.

Достижением от выполнения инновационного проекта стала возможность автоматизированной обработки данных системы учёта электроэнергии и их анализ.

Внедрение сверхточных волновых систем определения места повреждения ВЛ 35-110 кВ (ОМП) как элемента системы управления аварийно-восстановительных работ (АВР) осуществляется с 2016 года. Данные устройства внедрены на ПС Высоковольтных и Новолодожских электрических сетей №27, №92, №30 и №193, а также внедрена система сбора и передачи данных ОМП. По результатам апробации сверхточных ОМП достигнуто положительное решение о системном их применении в масштабах ПАО «Россети Ленэнерго».

В филиалах ПАО «Россети Ленэнерго» в комплексной автоматизации сетей 6-10 кВ Ленинградской области применяются интеллектуальные коммутационные аппараты (реклоузеры, далее ИКА(Р)), с интегрированными контроллерами присоединений и возможностью интеграции в единую информационную систему управления, максимально в идеологии Plug-n-Play, поддерживающие цифровой обмен данными. В результате комплексного применения данные устройства обеспечивают локализацию поврежденных участков линий с минимальным временем отключения потребителей, тем самым ускоряя оперативность реагирования на технологическое нарушение в сети. А оптимизация режима работы, снижение недоотпуска электроэнергии и затрат на обслуживание в комплексе повышают технический уровень эксплуатации и повышают надежность электроснабжения потребителей.

### **1.1.3 Итоги реализации проекта по основному направлению «Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления»**

В рамках проекта осуществляется интеграция системы управления активами в систему управления финансово-хозяйственной деятельностью предприятия на базе единого автоматизированного программного комплекса 1С:ERP. Выполнена разработка проектного решения на создание подсистем СУПА третьего этапа, корректировка проектного решения на создание подсистем СУПА 2-го этапа, а также выполнены работы по интеграции СУПА с геоинформационными системами Общества. В опытно-промышленную эксплуатацию введены модели «ОЗП», «Мобильные решения», «Последствия отказов».

Планируется автоматизация деятельности по оперативно-техническому обслуживанию.

Достижением от выполнения инновационного проекта стало решение первоочередных целей и задач:

- автоматизация производственной деятельности в области управления производственными активами, а также взаимодействие с информационными системами, экспортирующими/импортирующим из/в СУПА и направленными на обеспечение унифицированных подходов автоматизации процесса формирования списков объектов для включения в инвестиционную программу;
- контроль надежности эксплуатируемого оборудования;

- создание инструмента для обеспечения требуемого регулятором уровня надежности электроснабжения потребителей при одновременной оптимизации затрат на содержание оборудования;
- обеспечение менеджмента инструментом получения объективных данных о состоянии производственных активов, стоимости их эксплуатации;
- поддержание работоспособного состояния производственных активов, выработавших нормативный срок службы, доля которых достаточно высока вследствие недостаточных темпов их замены;
- а также решение проблематики: повышения качества планирования ремонтов и технического обслуживания электросетевых объектов, в том числе, данных о стоимости планируемых и выполняемых работ, повышения качества планирования (обоснованности замены объектов) раздела инвестиционной программы в части ТОиР, повышения производительности труда при планировании и выполнении ТОиР за счет автоматизации процессов управления производственными активами и интеграции с другими информационными системами, сокращения затрат на ТОиР, сокращения затрат на послеаварийные работы, оптимизации аварийного резерва.

#### **1.1.4 Итоги реализации проектов по основному направлению «Применение новых технологий и материалов в электроэнергетике»**

Следующие технологии являются приоритетными для применения в ПАО «Россети Ленэнерго»:

- Композитные материалы для ЛЭП 35-110 кВ. Выполнено проектирование по установке опор из композитных материалов на ВЛ 35 кВ «Шушарская-2», утверждена проектно-сметная документация, в 2019 году осуществлена поставка и монтаж 11 композитных опор.

- Целевая программа развития зарядной инфраструктуры для электротранспорта в городе Санкт-Петербург и Ленинградской области. Реализация проекта осуществляется, начиная с 2014 года. Приказом №785 от 29.12.2017 «О расширении публичной сети зарядных станций ПАО «Ленэнерго» для тестовой эксплуатации определены публичные зарядные станции, в рамках исполнения приказа осуществляется выдача карт доступа к сети ЭЗС автовладельцам в Центре обслуживания клиентов, интеграция ЭЗС в единый программный комплекс по технологическому управлению сетью ЭЗС, действие публичной сети ЭЗС в количестве 31 шт. (по состоянию на конец 2018 года). Часть электрозаправочных станций также размещена в областных филиалах ПАО «Россети Ленэнерго», в частности ЭЗС установлены в городе Выборг и на территории КВЦ «Экспофорум». В 2018 году осуществлялась работа по планированию деятельности и по проектированию установки ЭЗС.

Реализация инновационного проекта позволила решить следующие задачи:

- популяризацию развития зарядной инфраструктуры в регионе;
- обеспечение потребности региона в развитии зарядной инфраструктуры;
- обеспечение возможности реализации дополнительных сервисов в Обществе;

– определение системных требований по размещению и технологическому подключению к единому программному комплексу.

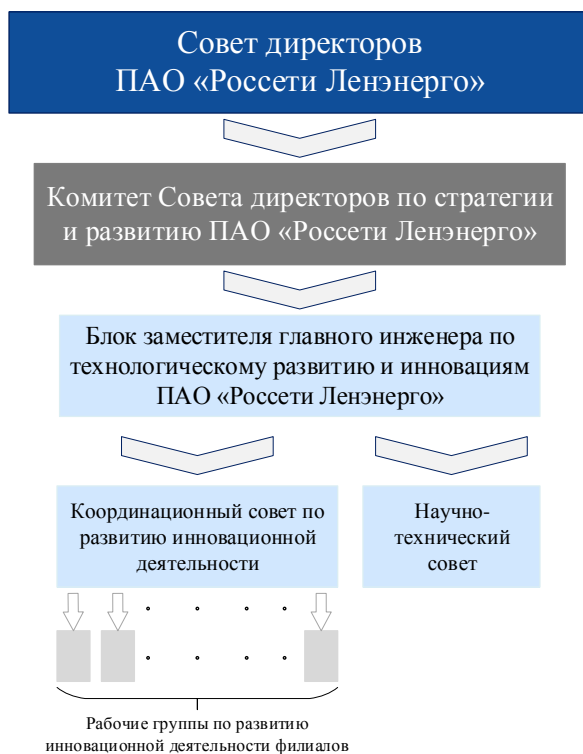
## **1.2 Итоги развития организационной структуры и состояния инновационной инфраструктуры в ПАО «Россети Ленэнерго»**

Программой на период 2016-2020 гг. с перспективой до 2025 г. определена целевая модель системы управления инновационным развитием в ПАО «Россети Ленэнерго», которая в свою очередь требует изменений в организации работ подразделений и филиалов ПАО «Россети Ленэнерго».

Учитывая, что инновационные проекты в ПАО «Россети Ленэнерго» выполняются в рамках деятельности филиалов, в Обществе регулярно проводится работа по глубокому вовлечению сотрудников филиалов в инновационный процесс. Структурным подразделением исполнительного аппарата Департамент технологического развития и инноваций проводятся выездные проверки и мониторинг деятельности рабочих групп по реализации инновационной деятельности филиалов (Рабочие группы) с целью проверки соблюдения филиалами требований организационно-распорядительных документов ПАО «Россети Ленэнерго» по направлению технологического развития и инноваций. По итогам проверок фиксируются нарушения, филиалами организуется работа по устранению недостатков, в том числе пересматриваются и актуализируются положения и должностные инструкции в подразделениях-участниках инновационного развития. Данная работа проводится, начиная с 2018 года.

В 2018 году решением Совета директоров Общества (протокол от 12.10.2018 №9) утверждено Положение о Комитете Совета директоров по стратегии и развитию Общества в новой редакции, согласно п. 3.1.16 и 3.1.17 которого к компетенции Комитета относятся: разработка программ инновационного развития Общества и рассмотрение отчетов об исполнении программ инновационного развития Общества.

В настоящее время в Обществе действуют следующие структуры-участники инновационной деятельности:



Ответственным за инновационное развитие Общества является первый заместитель генерального директора – главный инженер.

В таблице 1 отображены основные задачи структур-участников процесса реализации инновационной деятельности.

Таблица 1 - Задачи структур-участников процесса реализации инновационной деятельности

Структура	Выполняемые задачи	Участники процесса
<i>Совет директоров ПАО «Россети Ленэнерго»</i>	1) Утверждение программ инновационного развития Общества; 2) Рассмотрение отчетов об исполнении программ инновационного развития Общества.	– Состав СД – Блок главного инженера – Блок заместителя генерального директора по правовому и корпоративному управлению
<i>Комитет Совета директоров по стратегии и развитию ПАО «Россети Ленэнерго»</i>	1) Одобрение программ инновационного развития Общества; 2) Рассмотрение отчетов об исполнении программ инновационного развития Общества.	– Состав комитета – Блок главного инженера – Блок заместителя генерального директора по правовому и



Структура	Выполняемые задачи	Участники процесса
		корпоративному управлению
<p><i>Блок заместителя главного инженера по технологическому развитию и инновациям ПАО «Россети Ленэнерго»</i></p>	<p>1) Организация рабочего процесса по сбору предложений по целям, приоритетам и основным направлениям инновационной деятельности, направленной на техническое развитие распределительного электросетевого комплекса;</p> <p>2) Организация разработки и согласование предложений по вопросам инновационного развития, включая:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ресурсное обеспечение разработки и выполнения ПИР;</li> <li>– установление и обеспечение достижения целевых значений ключевых показателей эффективности инновационной деятельности;</li> <li>– разработку и реализацию ключевых проектов и мероприятий ПИР.</li> </ul> <p>3) Разработка программ инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго»;</p> <p>4) Контроль за исполнением мероприятий программы и анализ эффективности реализации программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго»;</p> <p>5) Организация проведения согласительных совещаний с участием генерального директора, его заместителей в случае наличия существенных разногласий по вопросам разработки (актуализации) и выполнения Программы;</p> <p>6) Обеспечение подготовки, согласования и последующего представления проекта новой (актуализированной) ПИР, ежегодных отчетов о выполнении ПИР, других материалов по вопросам разработки и выполнения ПИР на рассмотрение Совета директоров Общества;</p> <p>7) Информационно–аналитическое и организационно–техническое обеспечение деятельности НТС ПАО «Россети Ленэнерго» по вопросам технологического развития распределительного электросетевого комплекса;</p> <p>8) Организация разработок и внедрения в деятельность ПАО «Россети Ленэнерго» новейших технологий и передового опыта, путем проведения научно-исследовательских опытно-конструкторских и технологических работ;</p>	<p>– Блок главного инженера</p>

Структура	Выполняемые задачи	Участники процесса
	<p>9) Формирование ежегодных отчётных материалов о ходе реализации программы инновационного развития;</p> <p>10) организация разработки и согласование предложений по корректировке других стратегических, программных и плановых документов Общества, включая стратегию, ДПР, инвестиционную программу, в целях обеспечения инновационного развития Общества;</p> <p>11) Обеспечение утверждения в установленном порядке внутренних методических и нормативных документов по вопросам разработки и выполнения ПИР;</p> <p>12) Полномочное представительство Общества при рассмотрении и оценки выполнения ПИР в федеральных органах исполнительной власти, а также в ходе осуществления мониторинга разработки и выполнения ПИР органами государственной власти в соответствии с порядком, утвержденным Правительством Российской Федерации.</p>	
<p><i>Координационный совет по развитию инновационной деятельности</i>  <i>ПАО «Россети Ленэнерго»:</i></p>	<p>1) Решение задач системы управления:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– экспертиза и выдача рекомендаций по вопросам реализации мероприятий программы инновационного развития;</li> <li>– отбор и обоснование эффективности наиболее перспективных инновационных проектов, а также принятие решения об их включении в программу инновационного развития;</li> <li>– рассмотрение и экспертная оценка проектов программы инновационного развития;</li> <li>– рассмотрение существенных разногласий по вопросам разработки (актуализации) и выполнения программы инновационного развития;</li> <li>– привлечение источников финансирования инновационной деятельности регионального уровня;</li> <li>– координация работы Рабочих групп по реализации инновационной деятельности филиалов ПАО «Россети Ленэнерго» в процессе формирования и реализации инновационных проектов, а также подготовке отчетных материалов о ходе реализации программы инновационного развития</li> <li>– выработка предложений и согласование</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Блок главного инженера</li> <li>– Директория по инвестициям</li> <li>– Дирекция учета и передачи электроэнергии.</li> <li>– Дирекция по управлению персоналом и организационному проектированию</li> <li>– Дирекция по экономике</li> <li>– Дирекция по информационным технологиям</li> <li>– Дирекция по капитальному строительству</li> <li>– Департамент логистики и МТО</li> <li>– Филиал «Дирекция строящихся объектов»</li> </ul>

Структура	Выполняемые задачи	Участники процесса
	<p>механизмов, объемов и направлений обучения персонала по направлению инновационной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– организация процесса синхронизации программ инновационного развития с заинтересованными организациями на региональном уровне;</li> <li>– выработка предложений по корректировке других стратегических, программных и плановых документов компании, включая стратегию, долгосрочную программу развития, инвестиционную программу, в целях обеспечения инновационного развития компании;</li> <li>– выработка предложений по установлению целевых значений ключевых показателей эффективности (далее - КПЭ) инновационной деятельности;</li> <li>– рассмотрение перед утверждением внутренних методических и нормативных документов по вопросам разработки и выполнения ПИР;</li> <li>– обеспечение работы системы защиты интеллектуальной собственности;</li> <li>– иные действия необходимые для формирования и актуализации программы инновационного развития в целях обеспечения функционирования системы внедрения инновационных решений на объектах филиалов ПАО «Россети Ленэнерго».</li> </ul> <p>2) Интеграция организационной структуры управления инновационным развитием в полном объеме в следующие бизнес-процессы ПАО «Россети Ленэнерго»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка технического состояния распределительного электросетевого комплекса;</li> <li>– бизнес-планирование;</li> <li>– инвестиционная деятельность;</li> <li>– проведение регламентированных закупок;</li> <li>– организация деятельности научно-технического совета ПАО «Россети Ленэнерго».</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Филиал «Кабельная сеть»</li> <li>– Филиал «Выборгские электрические сети».</li> <li>– Филиал «Гатчинские электрические сети»</li> <li>– Филиал «Кингисеппские электрические сети»</li> <li>– Филиал «Новоладожские электрические сети»</li> <li>– Филиал «Южные электрические сети».</li> <li>– Филиал «Северные электрические сети».</li> <li>– Филиал «Высоковольтные электрические сети»</li> <li>– Филиал «Тихвинские электрические сети»</li> </ul>
<p><i>Рабочие группы по развитию инновационной деятельности филиалов ПАО «Россети Ленэнерго»</i></p>	<p>1) Разработка, подготовка обосновывающих материалов, защита, реализация (исполнение) и участие в корректировке Программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго».</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Филиал «Кабельная сеть».</li> <li>– Филиал «Выборгские электрические</li> </ul>

Структура	Выполняемые задачи	Участники процесса
	<p>2) Решение следующих задач системы управления:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– участие в процессе отбора и обоснования эффективности наиболее перспективных инновационных проектов;</li> <li>– участие в формировании программы инновационного развития, инновационного реестра;</li> <li>– участие в увязке программы инновационного развития с инвестиционной, ремонтной программами Общества;</li> <li>– участие в закупке инновационных решений, продуктов;</li> <li>– координация и контроль реализации инновационных проектов, реализуемых в рамках деятельности (по принадлежности к филиалу);</li> <li>– участие в подготовке годового отчета и квартальной отчётности по реализации программы инновационного развития;</li> <li>– участие в процессе повышения эффективной системы внутреннего обучения сотрудников, системы обмена и управления знаниями и идеями;</li> <li>– иные действия необходимые для формирования и актуализации программы инновационного развития в целях обеспечения функционирования системы внедрения инновационных решений на объектах филиала ПАО «Россети Ленэнерго».</li> </ul>	<p>сети».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Филиал «Гатчинские электрические сети».</li> <li>– Филиал «Кингисеппские электрические сети»</li> <li>– Филиал «Новолодожские электрические сети»</li> <li>– Филиал «Южные электрические сети».</li> <li>– Филиал «Северные электрические сети».</li> <li>– Филиал «Высоковольтные электрические сети»</li> <li>– Филиал «Тихвинские электрические сети»</li> </ul>
<p><i>Научно–технический совет ПАО «Россети Ленэнерго»</i></p>	<p>НТС ПАО «Россети Ленэнерго» является коллегиальным совещательным и консультативным органом, образованным в целях выработки и реализации единой технической политики распределительного электросетевого комплекса ПАО «Россети Ленэнерго» и выполняет следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассмотрение научно-технических вопросов инновационного развития;</li> <li>– координация планов и определение приоритетных направлений научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР);</li> <li>– рассмотрение результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских законченных разработок по плану НИОКР ПАО «Россети Ленэнерго»;</li> <li>– рассмотрение предложений от научно–</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Блок главного инженера</li> <li>– Дирекция по информационным технологиям</li> <li>– Дирекция по учету и передаче электроэнергии</li> <li>– Филиал «Дирекция строящихся объектов»</li> <li>– Филиал «Кабельная сеть»</li> <li>– Филиал «Выборгские электрические сети».</li> </ul>

Структура	Выполняемые задачи	Участники процесса
	<p>исследовательских и опытно-конструкторских организаций по выполнению новейших или нетрадиционных для энергетики разработок и технологий с целью определения целесообразности их внедрения на предприятиях ПАО «Россети Ленэнерго»;</p> <p>– организация внедрения новых типов оборудования, инновационных технологий и материалов с реализацией «пилотных проектов»;</p> <p>– участие в формировании программ инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» и ПАО «Россети»;</p> <p>– формирование и одобрение рекомендаций в области рационального создания и внедрения пилотных проектов на объектах электросетевого комплекса ПАО «Россети Ленэнерго»</p>	<p>– Филиал «Гатчинские электрические сети»</p> <p>– Филиал «Кингисеппские электрические сети»</p> <p>– Филиал «Новоладожские электрические сети»</p> <p>– Филиал «Южные электрические сети».</p> <p>– Филиал «Северные электрические сети».</p> <p>– Филиал «Высоковольтные электрические сети»</p> <p>– Филиал «Тихвинские электрические сети»</p>

Приведенные выше структуры отвечают за инновационное развитие и обеспечивают непрерывный контроль за ходом реализации настоящей Программы.

Деятельность структур-участников инновационного развития за период 2016-2018 годы показала высокие результаты эффективности.

Целевая модель системы управления инновационным развитием в ПАО «Россети Ленэнерго» (Рисунок 1) отображает четкое распределение функций, ответственности и полномочий между управленческими структурами, достижение более тесной увязки Программы с другими стратегическими, программными и плановыми документами ПАО «Россети Ленэнерго», формирование максимально эффективной мотивации руководства ПАО «Россети Ленэнерго».

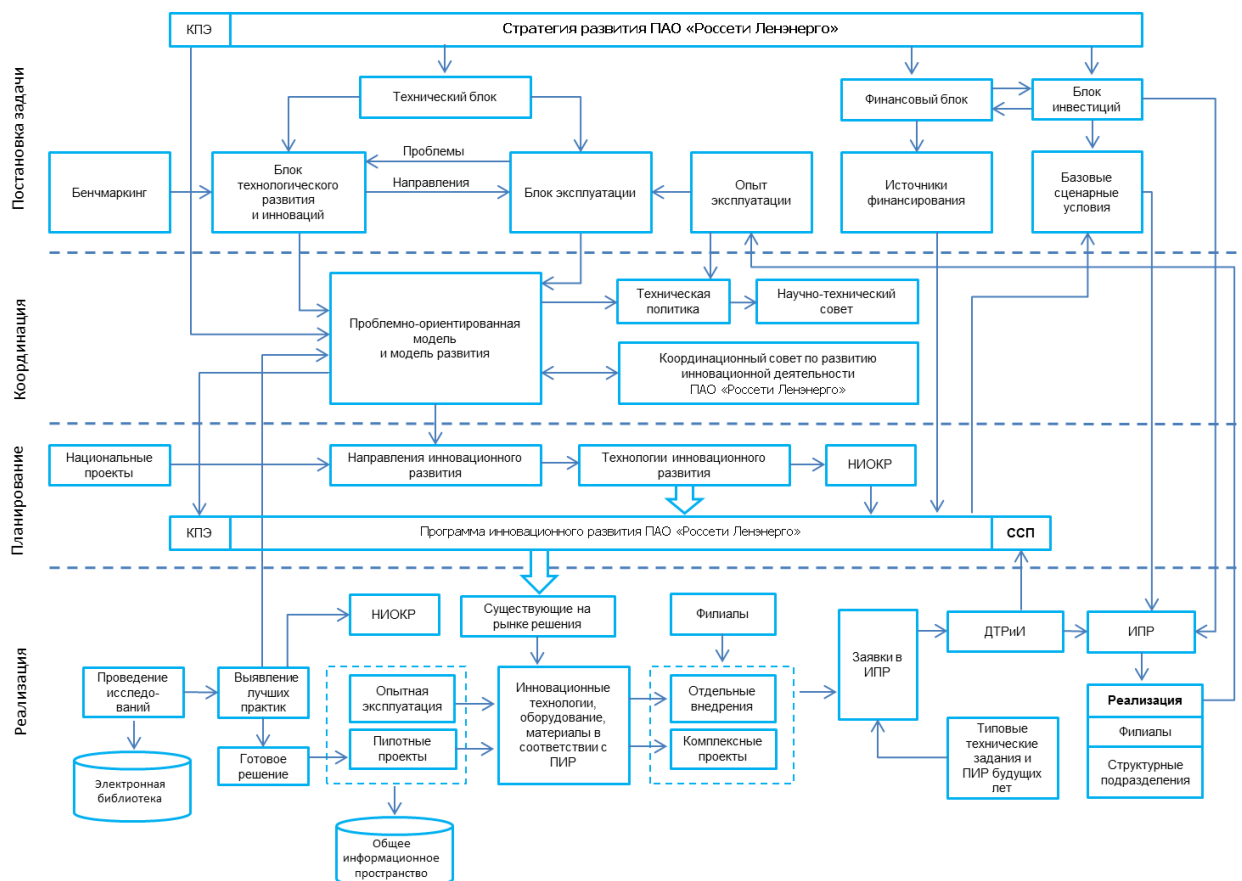


Рисунок 1 - Целевая модель системы управления инновационным развитием в ПАО «Россети Ленэнерго»

Начиная с 2017 года работа ПАО «Россети Ленэнерго» организована в соответствии с приведенной моделью. В результате получен положительный эффект от четкого распределения функциональных обязанностей управления инновационным развитием. Таким образом, новая модель организационной деятельности обеспечивает широкому кругу лиц участие в реализации Программы.

В Программе было предусмотрено планомерное развитие организационных механизмов инновационного развития, в том числе:

- четкое распределение функций, ответственности и полномочий между управленческими структурами;
- достижение более тесной увязки программы инновационного развития с другими стратегическими, программными и плановыми документами ПАО «Россети Ленэнерго»;
- формирование максимально эффективной системы мотивации руководства ПАО «Россети Ленэнерго», включая высшее руководство, к реализации программы инновационного развития, расширению научной и производственной кооперации.

Реализация Программы в 2016-2018 годы обеспечила выполнение основных задач:

- Начало процесса системных изменений в Обществе, направленных на организацию и формирование приоритета инновационного развития Общества;

- Повышение надежности электроснабжения и качества электроэнергии;
- Снижение потерь электроэнергии;
- Каскадирование ключевого показателя эффективности «Эффективность инновационной деятельности» на менеджмент исполнительного аппарата ПАО «Россети Ленэнерго» и декомпозиция КПЭ на филиалы Общества;
- Формирование условий для реализации комплексных проектов по направлениям «Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления» и «Переход к цифровым и автоматизированным подстанциям различного класса напряжения 35-110 кВ»;
- Подготовка к внедрению комплексных проектов по цифровизации электрических сетей в зоне эксплуатационной ответственности Общества
- Формирование плана НИОКР в приоритетном порядке по основному направлению Программы «Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления», а также с учетом реализации задач по внедрению в электросетевом комплексе ПАО «Россети» технологий «цифровых сетей»;
- Развитие кадрового потенциала ПАО «Россети Ленэнерго».

В результате проведенного анализа достигнутых результатов реализации Программы в период 2016-2018 годы планируется обеспечить исполнение намеченных мероприятий по достижению целевых значений показателей эффективности реализации ПИР для целей перехода к электрической сети нового технологического уклада с качественно новыми характеристиками надежности, эффективности, доступности, управляемости и клиентоориентированности электросетевого комплекса.

Начиная с 2018 года по результатам проведенного аудита реализации мероприятий программы (программ) инновационного развития и их результативности в ПАО «Россети Ленэнерго», проведенного во исполнение распоряжения ПАО «Россети» от 16.08.2018 №362р «О проведении аудита реализации мероприятий программы (программ) инновационного развития и их результативности в ДЗО ПАО «Россети», департаментом внутреннего аудита выполнен анализ внутренних нормативных документов, регламентирующих бизнес-процессы, поддерживающие инновационную деятельности в ПАО «Россети Ленэнерго», по результатам которого даны рекомендации по совершенствованию инновационной инфраструктуры, которые в последующем были реализованы в рамках плана корректирующих мероприятий по результатам проведенного аудита, утвержденного приказом ПАО «Ленэнерго» от 27.12.2018 №636, а именно:

- идентификация рисков, влияющих на цели Общества при осуществлении деятельности по реализации Программы;
- внесение изменений в Положение о порядке разработки и выполнения Программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» в части определения сроков разработки и утверждения ПИР, определения порядка планирования и последующей корректировки мероприятий и объема затрат в ССП ПИР, требований к порядку проведения технологического аудита;

- вынесение предварительных отчетных материалов об исполнении ПИР на рассмотрение Комитета Совета директоров по стратегии и развитию Общества;
- актуализация приказа Общества от 01.08.2018 № 348 в части полномочий и обязанностей первого заместителя генерального директора – главного инженера в части включения полномочий, установленных Положением о порядке разработки и выполнения ПИР;
- размещение Плана закупок инновационной и (или) высокотехнологичной продукции Общества на пятилетний период (2019-2023 годы) в единой информационной системе с учетом требований ч. 3 ст. 4 Федерального закона № 223-ФЗ;
- актуализация положения о департаменте технологического развития и инноваций и входящих в него отделов с учетом полномочий в части инновационной деятельности, установленных Положением о порядке разработки и выполнения ПИР (введено в действие приказом от 14.09.2016 №442) и требований СТО 01.2-2016 «Организация управления»;
- актуализация Положений о подразделениях и должностных инструкций ответственных работников в части инновационной деятельности филиалов ПАО «Россети Ленэнерго»;
- разработка плановых и отчетных форм, позволяющих произвести расчет показателей закупки инновационной продукции в разрезе филиалов в целях объективной оценки КПЭ «Эффективность инновационной деятельности» и внесение изменений в Регламент формирования комплексной оценки деятельности филиалов ПАО «Россети Ленэнерго» в части методики, источников (отчетных форм) данных для расчета и оценки выполнения КПЭ «Эффективность инновационной деятельности»;
- утверждение Матрицы контролей и рисков «Управление инновационным развитием, в том числе НИОКР»;
- отображение в отчетных формах по Программе анализа плановых и фактических источников финансирования ПИР (по конкретным мероприятиям) согласно структуре:
  - собственные источники: амортизация, прибыль, иные собственные источники финансирования.
  - внешние источники: привлеченные средства (заемные средства), средства от продажи ценных бумаг, бюджетные целевые средства, авансовые платежи по договорам технологического присоединения, прочие источники финансирования;
- маркировка титулов инвестиционной программы, относящихся к реализации ПИР в отчетных формах по Программе;
- формирование плана корректирующих мероприятий, направленных на обеспечение исполнения показателей эффективности Программы.

В целях организации эффективной системы управления инновационной деятельностью, выстраивания оптимальной вертикальной модели управления, корректного разграничения полномочий сотрудников, в Обществе проведены организационно штатные изменения в департаменте технологического развития и инноваций (в рамках исполнения приказа Общества от 09.06.2018 №26-ШР



«О введении в действие организационной структуры Исполнительного аппарата ПАО «Ленэнерго») выделено отдельное подразделение - отдел по управлению НИОКР и инновациям, отвечающее за организацию инновационной деятельности в Обществе.

В ПАО «Россети Ленэнерго» существует система мониторинга реализации Программы, целями которой являются:

- оценка влияния инновационной деятельности на достижение стратегических целей Общества;
- оценка результативности реализации Программы;
- своевременное выявление проблем в реализации Программы, заблаговременное предупреждение о намечающихся отклонениях от планов.

Мониторинг проводится в годовом, ежеквартальном и внеплановом (по запросу) режимах:

Таблица 2 - Мониторинг Программы инновационного развития

Режим отчётности	Вид отчёта	Область предоставления	Сроки предоставления
Ежегодный режим	Ежегодный отчёт о реализации Программы инновационного развития	Рассмотрение на заседании Совета директоров ПАО «Россети Ленэнерго», в вышестоящих организациях	Направление отчетных материалов для организации вынесения на Совет директоров ПАО «Россети Ленэнерго» не позднее 31 марта года, следующего за отчётным.
	Отчет по форме 4-инновация по приказу Росстата	Территориальный орган Федеральной службы статистики по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области (Петростат)	2 апреля года, следующего за отчётным.
	Отчет по форме 4-НТ по приказу Росстата	Территориальный орган Федеральной службы статистики по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области (Петростат),  Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)	20 января года, следующего за отчетным
	Сведения о затратах организаций на исследования и разработки	Государственная информационная система топливно-энергетического комплекса (ГИС ТЭК)	1 февраля года, следующего за отчетным периодом

Режим отчётности	Вид отчёта	Область предоставления	Сроки предоставления
	Сведения об инновационных проектах и мероприятиях организаций и их реализации	Государственная информационная система топливно-энергетического комплекса (ГИС ТЭК)	1 мая года, следующего за отчетным
Ежеквартальный режим	Ежеквартальный отчёт о ходе реализации Программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго»	Совет директоров ПАО «Россети Ленэнерго»	Не позднее 45 дней после окончания квартала (в случае отклонения от планового объёма выполнения более чем на 30%)
	Отчёт о политике и расходах эмитента в области научно-технического развития, в отношении лицензий и патентов, новых разработок и исследований.	В блок корпоративного управления ПАО «Россети Ленэнерго»	Не позднее 35 дней после окончания квартала
Внеплановый режим	Отчётные материалы и информационные справки в области инновационной деятельности ПАО «Россети Ленэнерго»	По запросу руководства, вышестоящих организаций, органов власти и др.	—

Мероприятия Программы выполняются в рамках инвестиционной и операционной деятельности Общества и полностью интегрированы в Бизнес-план и Инвестиционную программу ПАО «Россети Ленэнерго».

С целью оптимизации бизнес-процессов и исключения дублирования информации, а также в целях осуществления контроля за реализуемыми мероприятиями в Обществе произведена увязка Программы с рядом программ:

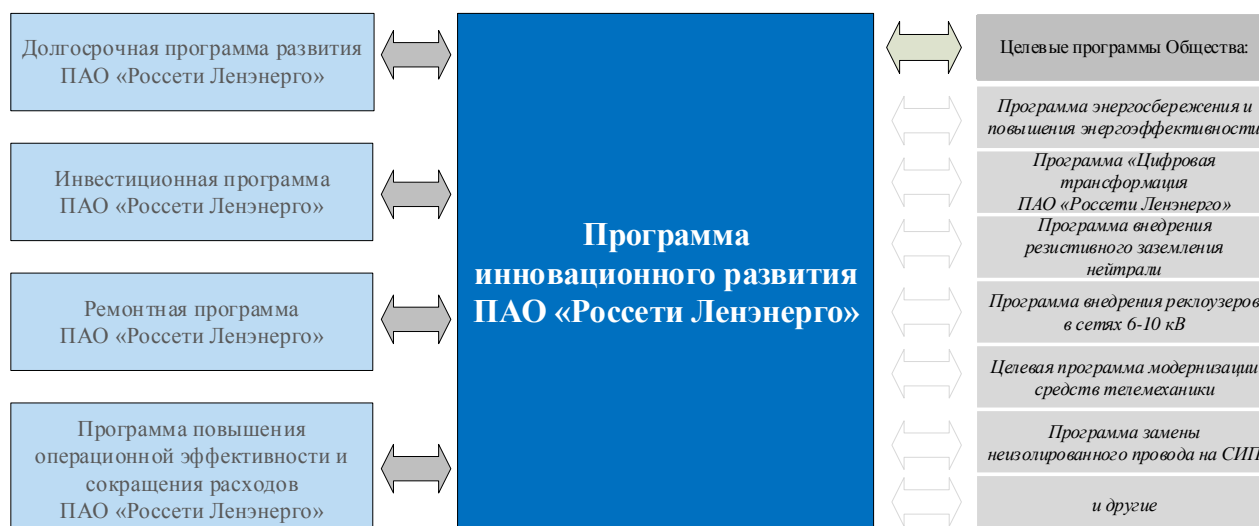


Рисунок 2 - Взаимосвязь ПИР с программами Общества

Синхронизация Программы с другими программами Общества позволяет осуществлять строгий контроль за эффективностью реализации инновационных мероприятий. Основной контроль выполняется в части параметров освоения и финансирования мероприятий, включенных в данные программы и их соответствия между собой, что позволяет формировать четкую оценку эффективности различных видов деятельности Общества.

В целях создания эффективной системы технического регулирования электросетевого комплекса, направленной на выполнение установленных регламентных требований, повышения операционной эффективности деятельности и надежности электроснабжения потребителей, в Обществе производится обновление и актуализация нормативно-технической базы с учётом трендов развития и достижений научно-технического прогресса в электрических сетях, запланированных в Программе.

### **1.3 Прогноз внешних факторов, способных оказать существенное влияние на инновационное развитие ПАО «Россети Ленэнерго» в долгосрочной перспективе**

#### **1.3.1 Оценка текущего рыночного положения ПАО «Россети Ленэнерго»**

##### **1.3.1.1 Положение ПАО «Россети Ленэнерго» в производственной структуре ПАО «Россети»**

ПАО «Россети Ленэнерго» функционирует в сегменте передачи и распределения электроэнергетического рынка на территории города Санкт-Петербург и Ленинградской области. Данный сегмент является регулируемым и представлен в основном федеральной сетевой компанией и территориальными

сетевыми компаниями. Незначительную долю на рынке также имеют частные компании, такие как АО «ЛОЭСК», АО «ПСК» и др.

ПАО «Россети Ленэнерго» в составе ПАО «Россети» представляет на рынке естественную монополию, наличие которой определяется законодательным регулированием сегмента передачи и распределения. Потребитель согласно данной структуре привязан к определенной зоне энергетической системы, поэтому конкуренции за него как таковой нет. Увеличить долю на рынке возможно только благодаря покупке объектов электросетевого хозяйства.

Основными показателями деятельности для электросетевых компаний являются:

- протяженность линий электропередач;
- количество подстанций;
- мощность подстанций;
- объем присоединенной мощности энергопринимающих устройств потребителей.

В таблице 3 представлены значения вышеуказанных показателей ПАО «Россети Ленэнерго» за период с 2017 по 2019 годы. За анализируемый период положение ПАО «Россети Ленэнерго» в регионе присутствия укрепилось. Наблюдаемое в 2019 году значительное увеличение показателей деятельности в некоторой степени вызвано проводимой консолидацией активов ДЗО ПАО «Россети Ленэнерго». Протяженность линий электропередач, которые находятся под контролем компании, возросла на 755 км, количество подстанций - на 2 040 шт.

Таблица 3 - Основные показатели деятельности ПАО «Россети Ленэнерго» с 2017 по 2019 гг.

Показатель	Изменение за период (3 года)	2018 г.	2017 г.	2016 г.
Протяженность линий электропередачи, км	4,6%	69 033	67 558	65 850

<b>Количество подстанций, шт.</b>	8,5%	19 836	18 965	18 151
<b>Мощность подстанций, МВА</b>	7,4%	16 368	16 117	15 161
<b>Объем присоединенной мощности энергопринимающих устройств потребителей, МВт</b>	23%	942,6	956	725

На конец 2019 года ПАО «Россети Ленэнерго» является крупнейшей распределительной сетевой компанией Северо-Запада, выполняющей ключевую роль в системе электроснабжения потребителей Санкт-Петербурга и Ленинградской области, где проживает 4,9% всего населения страны.

Компания обслуживает два динамично развивающихся субъекта РФ:

- Санкт-Петербург – второй по величине город Российской Федерации; с административно подчиненными территориями занимает площадь 1,4 тыс. кв. км;
- Ленинградская область – насчитывает 17 муниципальных районов и 1 городской округ, занимает площадь 85,7 тыс. кв. км.

В состав ПАО «Россети Ленэнерго», по итогам проведенных в 2019 году организационных мероприятий по консолидации активов ДЗО ПАО «Россети Ленэнерго», входят 10 филиалов (представлены на рисунке 3): Выборгские электрические сети (1), Гатчинские электрические сети (2), Кингисепские электрические сети (3), Новолодожские электрические сети (4), Южные электрические сети (в процессе формирования) (5), Санкт-Петербургские высоковольтные электрические сети (6), Тихвинские электрические сети (7), Кабельные сети (9), Северные электрические сети (в процессе формирования) (10), Дирекция строящихся объектов и ДЗО, расположенных в городах: Санкт-Петербург, Выборг, Пушкин, Гатчина, Кингисепп, Новая Ладога, Тихвин.

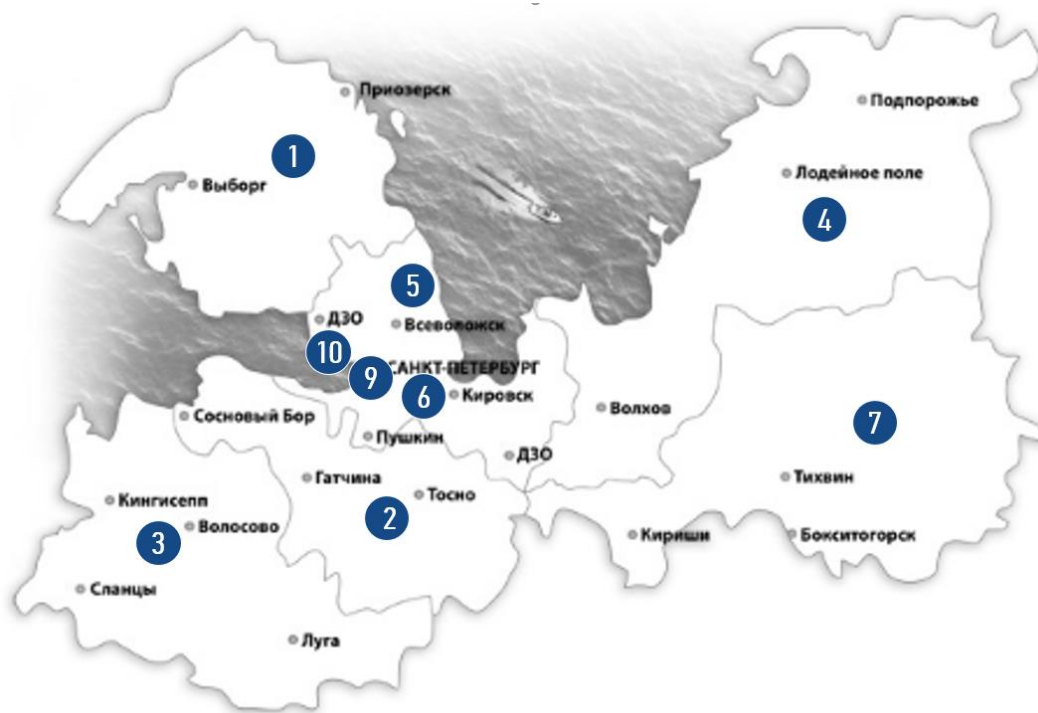


Рисунок 3 - География присутствия ПАО «Россети Ленэнерго» в Санкт-Петербурге и Ленинградской области на 2019 год

ПАО «Россети Ленэнерго» в составе ПАО «Россети» является лидером по доле рынка по тарифной выручке - 88,3%.

Таблица 3.1 - Доля по тарифной выручке дочерних и зависимых обществ ПАО «Россети»

Наименование ДЗО	Доля рынка по тарифной выручке, %
АО «Янтарьэнерго»	84,2
ПАО «ТРК»	72,7
ПАО «Россети Волга»	65,4
АО «Россети Тюмень»	67,1
ПАО «МРСК Центра и Приволжья»	77,1
ПАО «Россети Юг»	82,3
ПАО «МРСК Центра»	86,0

<b>ОАО «МРСК Урала»</b>	79,6
<b>ПАО «МРСК Сибири»</b>	64,7
<b>ПАО «МРСК Северо-Запада»</b>	74,5
<b>ПАО «Россети Северный Кавказ»</b>	79,0
<b>ПАО «Россети Московский регион»</b>	62,5
<b>ПАО «Россети Ленэнерго»</b>	<b>88,3</b>
<b>ПАО «Кубаньэнерго»</b>	80,0

Таким образом, очевидно, что ПАО «Россети Ленэнерго» занимает устойчивое положение в производственной структуре группы компаний «Россети», что в целом определяется естественной монополией компании.

### 1.3.1.2 Основные показатели деятельности ПАО «Россети Ленэнерго»

Показатели ПАО «Россети Ленэнерго» отражают положение в отрасли и основные изменения, произошедшие за отчетные периоды. В таблице 3.2 представлена структура выручки ПАО «Россети Ленэнерго» в разрезе трех лет. Выручка за передачу электроэнергии и технологическое присоединение к сетям за период с 2016 по 2018 годы выросла на 19,7%, в 2018 году наблюдались увеличение выручки за передачу электроэнергии одновременно со снижением тренда технологического присоединения к сети.

Таблица 3.2 - Структура выручки ПАО «Россети Ленэнерго» и ее изменение

	<b>2018 г.</b> млн руб.	<b>2017 г.</b> млн руб.	<b>2016 г.</b> млн руб.	<b>2019/2017</b> гг.
<b>Передача электроэнергии</b>	68 806	60 601	54 437	31%
<b>Технологическое присоединение к сетям</b>	7 066	13 377	6 485	8%

<b>Итого</b>	75 872	73 978	60 922	19,7%
--------------	--------	--------	--------	-------

Динамика роста чистой прибыли ПАО «Россети Ленэнерго» (13 181 млрд руб. в 2019 году в сравнении с 12 372 млрд руб. в 2018 году), что позволяет Обществу находится в лидерах по этому критерию среди прочих ДЗО ПАО «Россети».

Анализ положения ПАО «Россети Ленэнерго» на электроэнергетическом рынке города Санкт-Петербург и Ленинградской области, а также показателей его деятельности позволяет сделать вывод о лидирующей позиции компании в сегменте передачи и распределения, которая достигается широкой географией функционирования (представлена во всех административных единицах вышеуказанного региона). Общие изменения показателей деятельности ПАО «Россети Ленэнерго» также свидетельствуют о стабильном росте компании.

Таким образом, ПАО «Россети Ленэнерго», которое имеет статус естественной монополии, демонстрирует устойчивое положение в сегменте передачи электроэнергии. Однако, при реализации инвестиционных программ необходимо детально подходить к выбору источников используемых средств и контролировать показатели отдельных филиалов и ДЗО.

### **1.3.2 Текущее состояние и перспективы развития рынков присутствия ПАО «Россети Ленэнерго» в средне- и долгосрочном периоде**

#### **1.3.2.1 STEEP-анализ – выявление влияния политических, экономических, социальных и технологических аспектов внешней среды на бизнес ПАО «Россети»**

STEER-анализ представляет собой один из фундаментальных инструментов оценки факторов макросреды, который подразумевает идентификацию и группировку трендов, а также прогнозирование их влияния на отрасль и организацию в будущем. «STEP» — это акроним, который включает анализ социальных (social), технологических (technological), экономических (economic), экологических (ecological), политических (political) факторов. После группировки



факторов проводят оценку их влияния на отрасль и организацию в различных периодах (среднесрочном и долгосрочном) и ранжирование наиболее важных факторов, которые организация должна учитывать при принятии стратегических решений.

Учитывая специфику деятельности ПАО «Россети Ленэнерго», целесообразно применять одну из расширенных версий STEEP-анализа (STEEPLI), а именно учитывать также влияние законодательных факторов (legislation) и факторов международного влияния на бизнес (international).

В среднесрочном периоде наибольшее отрицательное влияние на деятельность ПАО «Россети Ленэнерго» будут оказывать экономические факторы, в частности ухудшение инвестиционного климата и нестабильный курс рубля по отношению к ключевым валютам. Эти факторы представляют собой угрозу, которую нужно учитывать при принятии решений.

Также некоторое отрицательное влияние имеет тренд на повышение энергоэффективности, так как это подразумевает возможности крупных промышленных и коммерческих потребителей переходить к строительству собственных локальных сетей. Но в среднесрочном периоде для ПАО «Россети Ленэнерго» данную угрозу можно оценивать, как несущественную. К тому же компания может реагировать на ее появление предоставлением дополнительных сервисов крупным потребителям.

При этом в среднесрочном периоде ожидается средний темп восстановления экономики и деловой активности, а также снижение ставки рефинансирования, что с точки зрения экспертов может оказать положительное влияние на компанию в рамках осуществления текущих инвестиций и развития новых видов деятельности.

Среднее положительное влияние на компанию окажет развитие технологий, политика импортозамещения и некоторые международные факторы, включая снижение объемов импорта продукции, развитие процессов глобализации. Эти факторы представляют собой возможности для развития ПАО «Россети Ленэнерго» в среднесрочном периоде.

В долгосрочном периоде наибольшее положительное влияние на деятельность ПАО «Россети Ленэнерго» будут оказывать технологические и международные факторы, которые представляют собой возможность для развития компании в новых сегментах рынка. В связи с прогнозируемым трендом на восстановление экономики, будет расти положительное влияние таких экономических факторов, как темпы роста экономики и восстановление деловой активности, что также является возможностью для развития компании.

При этом социальные и экологические факторы могут оказать на деятельность компании негативное влияние, что нужно учитывать при принятии решений по кадровой политике и снижению влияния компании на окружающую среду. Повышение энергоэффективности в долгосрочном периоде является уже более существенной угрозой для развития компании, чем в среднесрочном, так как сильно возрастает риск ухода в локальные сети крупных промышленных и коммерческих потребителей. Экономические факторы, связанные с дефицитом государственного бюджета и валютными рисками, также могут оказать среднее отрицательное влияние на развитие компании.

Среди возможностей в рамках среднесрочного горизонта наиболее важными являются благоприятные экономические факторы (снижение ставки рефинансирования, восстановление экономики и деловой активности), которые будут оказывать положительное влияние на решения об инвестициях как в существующие, так и в перспективные направления деятельности. Политика импортозамещения и снижение объемов импорта зарубежной продукции станет позитивным триггером развития локальных производителей различных компонентов, которые обладают ценовым преимуществом. В конечном итоге это позволит снизить издержки компании на закупку необходимых продуктов и услуг для реализации проектов. Процессы глобализации и снижение объемов импорта (международные факторы) будут оказывать среднее положительное влияние и способствовать распространению лучших мировых практик в российскую экономику, что позволит получить доступ к проверенным способам осуществления деятельности и сопутствующие риски.

В долгосрочном периоде наиболее влиятельным будет технологическая группа факторов (развитие технологий, новых материалов, информационных систем для анализа данных), что создаст дополнительные точки роста для реализации существующих технологических заделов компании в различных областях: гибкие сети, сбор и аналитика данных, проекты по цифровизации. Положительное влияние экономических факторов (в частности, восстановление экономики) позволит повысить привлекательность осуществления инвестиций. Более подробное описание возможностей и рисков развития компании будет приведено в заключительном пункте данного раздела.

#### **1.3.2.2 SWOT-анализ перспективного положения ПАО «Россети» с выявлением тенденций, барьеров, рисков и ограничений развития продукции, работ и услуг компании**

SWOT-анализ подразумевает сбор и представление информации о внешних и внутренних факторах, которые оказывают или потенциально могут оказывать влияние на деятельность предприятия. SWOT-анализ является инструментом, который позволяет объединить знания о внутренних силах и слабостях компании с возможностями и угрозами внешней среды.

Анализ проводится в разрезе двух периодов (среднесрочного и долгосрочного), что позволяет определить возможные стратегические альтернативы для инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго».

В среднесрочном периоде наиболее важными факторами для ПАО «Россети Ленэнерго» являются ее сильные стороны, связанные с поддержкой государства, положительной деловой репутацией, кадровой политикой и НИОКР. Необходимо учитывать наличие слабых сторон, связанных со сложностью согласования приоритетов в рамках инновационного развития. В долгосрочном периоде наиболее важными факторами для ПАО «Россети Ленэнерго» являются ее сильные стороны с точки зрения привлекательности для инвесторов – кредитный рейтинг, деловая репутация, уровень корпоративного управления, а также НИОКР и кадровая политика. В долгосрочном периоде значительно повышается важность минимизации

влияния слабых сторон компании, включая необходимость снижать износ инфраструктуры.

В долгосрочном периоде компании рекомендуется сосредоточиться на развитии слабых сторон за счет возможностей внешней среды благодаря тому, что прогнозируется восстановление темпов роста экономики, соответственно, оптимальная стратегия – это реорганизация. Также целесообразно продолжать развитие на новых рынках, чтобы стимулировать дальнейшее инновационное развитие компании и обеспечить конкурентные преимущества за счет диверсификации бизнеса и кадрового потенциала. В рамках использования потенциала сильных сторон компании и возможностей внешней среды необходимо привлекать дополнительные инвестиции для осуществления НИОКР, внедрять новые технологии, чтобы формировать лучшие практики.

### **1.3.2.3 Перспективы развития электроэнергетики в соответствии с Генеральной схемой размещения объектов электроэнергетики до 2035 г.**

Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2035 г. (далее – генеральная схема) подразумевает два сценария развития: базовый (учитывает замещение многих видов топлива электрической энергией; принимает в расчет повышение уровня электрификации в различных отраслях) и минимальный (учитывает реализацию программ энергосбережения; принимает в расчет внедрение новых технологий, позволяющих снизить потребление электрической энергии). В рамках данной программы в качестве основы будет использоваться базовый сценарий.

### **1.3.2.4 Прогноз развития регионов присутствия ПАО «Россети Ленэнерго» в соответствии с генеральной схемой размещения объектов электроэнергетики до 2035 г.**

В соответствии с генеральной схемой можно ожидать, что объем спроса на электроэнергию в целом в ПАО «Россети» вырастет по сравнению с 2015 г. на 10,34% к 2025 г. и на 26,69% к 2035 г.

Основные триггеры роста спроса на территории ОЭС Северо-Запад:

- строительство комплекса получения высокооктановых компонентов бензина для выпуска топлива класса Евро-5 на Киришском НПЗ;
- увеличение удельного веса электрических общественных транспортных средств;
- строительство комплекса по перегрузке СУГ в торговом порту Усть-Луга;
- создание тепличных комплексов.

Кроме того, увеличенное давление на сетевую инфраструктуру на горизонте до 2035 г. будет оказывать строительство ряда генерирующих объектов: АЭС (+23145,60 МВА к уровню 2015 г.).

### 1.3.3 Стратегические альтернативы развития ПАО «Россети Ленэнерго».

#### Перспективы и риски развития ПАО «Россети Ленэнерго»

Существующие в настоящее время реалии рынка, а также анализ сильных и слабых сторон компании позволяют выделить ряд благоприятных факторов и рисков, оказывающих влияние на дальнейшее развитие компании (таблица 3.3).

Таблица 3.3 - Перспективы и риски развития компании

– Перспективы развития	– Риски развития
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Цифровая трансформация отрасли (возможность плодотворного применения существующих заделов компании в сегменте управления спросом, интеллектуального управления сетью);</li> <li>– Распространение накопителей (появление спроса на перспективные разработки компании в части систем накопления электроэнергии);</li> <li>– Рост интереса к вопросам энергоэффективности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Акцентирование законодательства на потребителях (повышенное внимание к потребностям потребителей приводит к перекладыванию части сопутствующих издержек на плечи сетевых компаний);</li> <li>– Достаточно неблагоприятная экономическая ситуация в среднесрочном периоде (усложнение и удорожания взаимодействия с иностранными партнерами; снижение привлекательности реализации</li> </ul>

<p>(расширение рынка для компании);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Государственная политика, нацеленная на стимулирование инноваций в отрасли (компания, имея большой технологический задел и обладающая значительными возможностями, будет являться одним из ключевых бенефициаров подобной политики);</li> <li>– Глобализация электроэнергетики (компания получает доступ к современным технологиям и практикам ведения бизнеса, а также возможность установления выгодных взаимоотношений с зарубежными партнерами в части реализации инновационных проектов).</li> </ul>	<p>инвестиционных проектов);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Конкуренция за потребителя в специфических сегментах рынка (локальные сети);</li> <li>– Ужесточение экологических требований (необходимость соответствия стандартам);</li> <li>– Снижение кадрового потенциала (снижение уровня образования населения и старение населения).</li> </ul>
--	---

Таким образом, с учетом выявленных перспектив и рисков развития компании, наиболее целесообразным направлением развития в среднесрочной перспективе является расширение присутствия компании на принципиально новых рынках, основываясь на имеющемся научно-техническом потенциале.

#### **1.3.4 Прогноз участия ПАО «Россети Ленэнерго» в новых секторах экономики**

В соответствии с настоящей Программой инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» компания планирует сосредоточить внимание на следующих векторах инновационного развития: (1) активно-адаптивные сети с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления; (2) комплексная эффективность бизнес-процессов и автоматизация систем управления; (3) развитие мультиагентных систем (распределенные интеллектуальные системы управления, основанные на принципе P2P).

Стратегические приоритеты компании на горизонте до 2030-х гг. среди прочего включают следующие направления: повышение надежности

электроснабжения (снижение показателей SAIDI, SAIFI, снижение количества технологических нарушений и времени их ликвидации); увеличение адаптивности (сокращение сроков внедрения инноваций и автоматизация взаимоотношений с потребителями); повышение общей эффективности (снижение уровня потерь в сети). В связи с этим вопросы цифровой трансформации и участия в новых секторах экономики рассматриваются компанией как инструмент достижения принципиально нового уровня в вопросах надежности, доступности, эффективности и клиентоориентированности.

С этой точки зрения наиболее приоритетными новыми секторами экономики для участия компании являются следующие:

- рынок хранения электрической энергии;
- рынок управления спросом и энергоэффективности;
- рынок потребительских (платформенных) сервисов;
- рынок услуг управления сетями в электроэнергетике;
- рынок услуг по предоставлению данных ГИС в электроэнергетике;
- рынок управления метаданными в электроэнергетике.

Указанные выше рынки далее будут рассматриваться в качестве внешних по отношению к текущим бизнесам ПАО «Россети Ленэнерго». Основная логика анализа будет заключаться в том, что на этих рынках компания сможет составить конкуренцию существующим игрокам и получить доступ к новым источникам выручки. В данной связи будут проанализированы ключевые перспективы рассматриваемых рынков, включая их потенциальный размер, уровень развития технологии, а также степень конкуренции.

#### **1.3.4.1 Перспективы рынка хранения электрической энергии и прогноз участия в нем ПАО «Россети Ленэнерго»**

По прогнозам экспертов, в ближайшем будущем можно ожидать существенного увеличения спроса на системы накопления электрической энергии в различных областях применения:

- электроснабжение жилых районов;
- электроснабжение промышленных и крупных коммерческих потребителей;
- применение к зарядной инфраструктуре для транспортных средств;
- управление суточными графиками потребления и генерации электрической энергии;
- использование накопителей в качестве резерва.

Основными драйверами развития рынка систем накопления являются: высокая стоимость технологического присоединения, низкая загрузка сетевых мощностей, потери в сетях низкого напряжения, повышение доли высокоавтоматизированных энергопринимающих устройств на стороне потребителей, развитие ВИЭ, низкая загрузка генерации, низкая эффективность вынужденной генерации. Также важной проблемой для дальнейшего управления сетью являются сопутствующие распространению распределенной генерации флуктуации частоты, что нарушает работу всей системы.

ПАО «Россети Ленэнерго», занимая важное место в процессе передачи и распределения электрической энергии в регионе и может получить значительные выгоды от участия в данном рынке. С одной стороны, это позволит напрямую решить возникающие проблемы управления изменяющейся сетью. А с другой – использовать существующие компетенции компании в управлении различными активами для получения дополнительных потоков получения дохода.

Данный рынок характеризуется достаточно развитой технологией – существует большое количество новых разработок в данной области, тем не менее химические аккумуляторы различной компоновки широко применяются в электроэнергетике зарубежных стран, а также в электрических транспортных средствах. Поэтому участие компании в нем не повлечет за собой существенных технологических рисков.



#### **1.3.4.2 Перспективы рынка управления спросом и энергоэффективности и прогноз участия ПАО «Россети Ленэнерго» в нем**

Управление спросом на электропотребление один из современных и продуктивных инструментов регулирования энергетической эффективности, который имеет большой потенциал для реализации на территории России. В основе концепции управления спросом лежит идея о том, что с точки зрения обеспечения баланса производства и потребления электроэнергии изменение нагрузки эквивалентно изменению генерации.

На текущий момент проекты по управлению спросом только набирают обороты в России и активно развиваются. Среди сфер применения технологий управления спросом для компании наиболее релевантным является выравнивание графика загрузки сетевых мощностей и возможности присоединения новых потребителей. Использование услуги управления спросом снизит потребности в новых распределительных сетевых мощностях и ускорит присоединение новых потребителей. За счет отсрочки инвестиций снизится нагрузка на инвестиционную программу сетевой компании. Оплата этих услуг может осуществляться за счет перенаправления финансирования из инвестиционных программ сетевых компаний в формируемые корпоративные программы работы с агрегаторами управления спросом.

#### **1.3.4.3 Перспективы рынка услуг управления сетями в электроэнергетике и прогноз участия ПАО «Россети Ленэнерго» в нем**

В настоящее время на строящихся и реконструируемых электрических подстанциях масштабно внедряются различные автоматизированные системы управления сетями. Ядром подобных систем выступают различные АСУ ТП, программная часть которых базируется на SCADA системах. Последние внедряются на электроэнергетических объектах с целью снижения числа аварийных ситуаций и отклонений режимных параметров работы систем. Это достигается за счет постоянного мониторинга параметров энергопотребления, состояния схемы

электроснабжения, контроля качества электрической энергии и управления энергопотреблением.

По мнению компании, наибольшими перспективами обладают следующие функциональные подсистемы SCADA:

- DMS (DistributionManagementSystem) – система поддержания и мониторинга состояния коммутационного оборудования распределительной электросети (110 кВ и ниже) и управления плановыми и внеплановыми отключениями;
- OMS (OutageManagementSystem) – система управления эксплуатацией оборудования;
- GIS (Geographic Information System) – геоинформационная система;
- O(D)TS (Operator (Dispatcher) Training Simulator) — тренажерная система.

В последние годы наблюдается возрастающий интерес к подобным технологиям, а основными драйверами роста являются две отрасли: электроэнергетика и нефтегазовая отрасль. Объем мирового рынка SCADA в 2015 г. оценивался в 25,56 млрд долл. США, а на горизонте до 2024 г. его рост прогнозируется на уровне 5,2% в год. Российский рынок SCADA можно агрегировано оценить примерно в 50 млрд руб. в год. Это свидетельствует о существенном уровне зрелости подобных технологий, что является позитивным фактом для компании – существует возможность как использовать имеющиеся на рынке решения, так и адаптировать наработки для создания собственных кастомизированных решений управления сетями.

Широко распространенные как на мировом, так и на российском рынке SCADA-системы в подавляющем большинстве ответственны лишь за тот уровень промышленной автоматизации, который связан с получением данных от различных датчиков и устройств ввода-вывода, визуализацией собранной информации и ее архивированием. Доступ же к этой информации со стороны руководителя предприятия, а также руководителей экономических подразделений до недавнего времени был лишь опосредованным. Для анализа производства в целом,

моделирования его отдельных этапов, выявления критических участков и слабых звеньев важен доступ к производственной информации на всех уровнях в реальном времени.

Для решений подобных задач автоматизации промышленных предприятий в целом на рынке появился ряд новейших программных комплексов – как зарубежных, так и российских. Российский рынок на данном этапе развития представлен различными компаниями производителями, такими как «Анарэс», «ИнСАТ», НПО «КАСКАД-ГРУП», ООО «Сименс», «Прософт-системы» и другие.

В соответствии с Концепцией «Цифровая трансформация 2030» ПАО «Россети Ленэнерго» планируют полномасштабную программу внедрения SCADA системы. В качестве прогнозируемых результатов внедрения системы в Обществе можно выделить: обеспечение безопасности критической информационной инфраструктуры; сокращение совокупной стоимости владения подобными системами; сокращение времени на анализ, принятие решений и ликвидацию технологических нарушений; сокращение времени оперативных переключений на 20-30%; сокращение средней длительности перерывов электроснабжения в расчете на одно технологическое нарушение в сети 6 кВ и выше до 1 ч.; оптимизация производственной деятельности и снижение операционных издержек до 30%. В дальнейшем существующие наработки могут использоваться компанией на открытом рынке, тем самым составляя конкуренцию существующим игрокам и обеспечивая ей новые денежные потоки.

#### **1.3.4.4 Перспективы рынка услуг по предоставлению данных ГИС в электроэнергетике и прогноз участия ПАО «Россети Ленэнерго» в нем**

Геоинформационные системы позволяют осуществлять пространственную привязку данных к территории и проводить их пространственный анализ. ГИС системы могут дополнять различные подсистемы SCADA и позволяют повысить качество локализации мест повреждения, увязки объектов при проектировании с метеорологическими данными, применением прогнозных систем для снижения эксплуатационных рисков. Основные игроки российского рынка:

- Schneider electric – EcoStruxure™ ArcFM;
- Eris CIS – продукты ArcGIS и ArcView;
- Integraph – Geomedia;
- CSoft – ГИС-решения CSoft.

Мировая практика инфраструктурных компаний (энергетика и коммунальное хозяйство) предполагает интеграцию ГИС в единую ИТ-архитектуру предприятия, как технологии, отвечающей за поддержку бизнес-процессов, как правило, через веб-интерфейс и с применением облачных технологий, позволяющих обеспечить межсистемное взаимодействие

Целями создания корпоративной ГИС в ПАО «Россети Ленэнерго» являются:

- консолидация пространственного описания электросетевых активов предприятия в единой геоинформационной системе;
- сокращение избыточности и повышение актуальности информации по объектам электросетевого хозяйства, снижение затрат на актуализацию;
- повышение надежности снабжения потребителей электрической энергией и усовершенствование системы управления предприятием;
- повышение ключевых показателей эффективности работы предприятия.

Роль ГИС повышается в условиях развития цифровых технологий и систем управления сетевой инфраструктурой, внедрения различных «умных» датчиков и счетчиков, развития концепции «умной» сети (smartgrid). ГИС могут быть инструментом принятия инвестиционных и инженерных решений для повышения энергоэффективности и энергосбережения, развития распределенной генерации и создания диспетчерских комплексов нового поколения, как центров принятия решений и управления аварийными случаями в режиме реального времени.

В настоящее время в ПАО «Россети Ленэнерго» ГИС выступает ключевым компонентом процесса автоматизации управления активами, она задействована в таких процессах как инвентаризация пространственных характеристик объектов

электросетевого хозяйства, техническое обслуживание и ремонт оборудования, ситуационное управление, технологическое присоединение.

#### **1.3.4.5 Перспективы рынка управления метаданными в электроэнергетике и прогноз участия ПАО «Россети Ленэнерго» в нем**

Существует ряд областей, в которых наличие огромных объемов данных в совокупности с уместными алгоритмами их анализа, позволит получить наибольшие выгоды: (1) моделирование вероятности сбоев; (2) идентификация и предсказание сбоев; (3) динамическое управление спросом; (4) повышение безопасности сети и идентификация случаев кражи электрической энергии; (5) превентивное обслуживание оборудования; (6) проведение расчетов с потребителем в режиме реального времени.

В мировой практике наблюдается дальнейшее увеличение масштабов реализации проектов интеллектуальных сетей или отдельных элементов, а сам рынок достигает зрелости. По оценкам Reuters в 2016 г. энергетические компании инвестировали более 10 млрд долл. США в установку интеллектуальных приборов учета, тем самым увеличив их общее количество до 700 млн шт. В результате это привело к генерации более, чем 100 Пб данных в год. И в ближайшей перспективе эти объемы будут только увеличиваться. В 2019 г. согласно прогнозам IDC мировой рынок больших данных и бизнес-аналитики достигнет 189 млрд долл. США, а к 2022 г. вырастет до 274 млрд долл. США

В планах компании – использование в операционной и стратегической деятельности всего массива данных, генерируемых как в разрезе ПАО «Россети Ленэнерго», так и в смежных сетевых компаниях. Основываясь на мировом опыте внедрения подобных решений, можно заключить, что разработка подобных систем должна отвечать следующим характеристикам: существенный объем данных, который зачастую превышает вычислительные возможности компаний; разнообразие (существенная часть собираемых данных слабо структурирована); скорость (данные собираются в режиме реального времени и их обработка должна осуществляться аналогичным образом); ценность (на основании подобных данных становится

возможным предугадывать бизнес-тренды и стимулировать рост компании). Система должна агрегировать данные из большого количества различных источников, включая параметры работы оборудования, контроль нагрузки, маркетинговые системы, данные из веб-сервисов, ГИС-информацию, данные о потребителях, метеорологическую информацию, данные управления распределительными сетями, данные о техническом состоянии оборудования, диспетчерскую информацию. Подобное многообразие данных, агрегированных и обработанных в рамках единой системы, позволит принимать более взвешенные решения. Объем данного рынка для компании в настоящее время оценить достаточно сложно, поскольку он будет прямо пропорционален тому количеству систем, которые будут интегрированы. Тем не менее, не вызывает сомнений важность работы в данном направлении. ПАО «Россети Ленэнерго» в составе группы компаний «Россети» обладает потенциальным доступом к уникальному массиву данных, которые она может использовать в собственных интересах.

#### **1.4 Оценка достигнутой динамики значений показателей ПИР**

Значения показателей эффективности Программы в 2016-2019 годах представлены в приложении 1.

##### **1.4.1 Оценка динамики основных показателей эффективности за период 2016-2019 годы**

Динамика КРІ «Повышение производительности труда», «Доля затрат на внедрение инновационной продукции (технологий, решений, товаров, работ, услуг)», «Снижение средней суммарной длительности устойчивых отключений на одного потребителя в год за счет ПИР», «Снижение средней частоты устойчивых отключений на одного потребителя в год за счет ПИР», «Доля затрат на комплексные проекты в общем объеме инновационных мероприятий», «Снижение доли потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии в сеть (за счет ПИР)» приведена на рисунках 4 – 9.

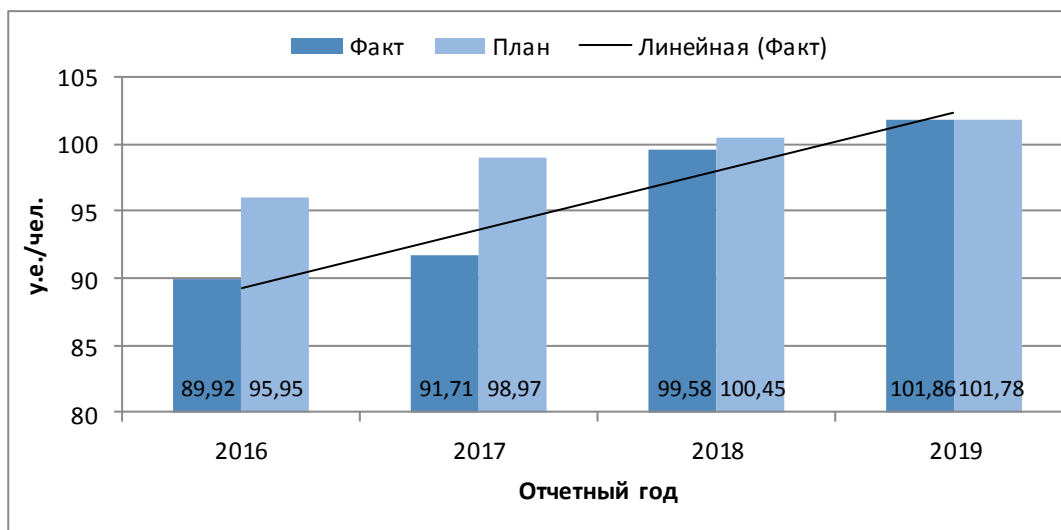


Рисунок 4 - Повышение производительности труда (за счет ПИР), у.е./чел.

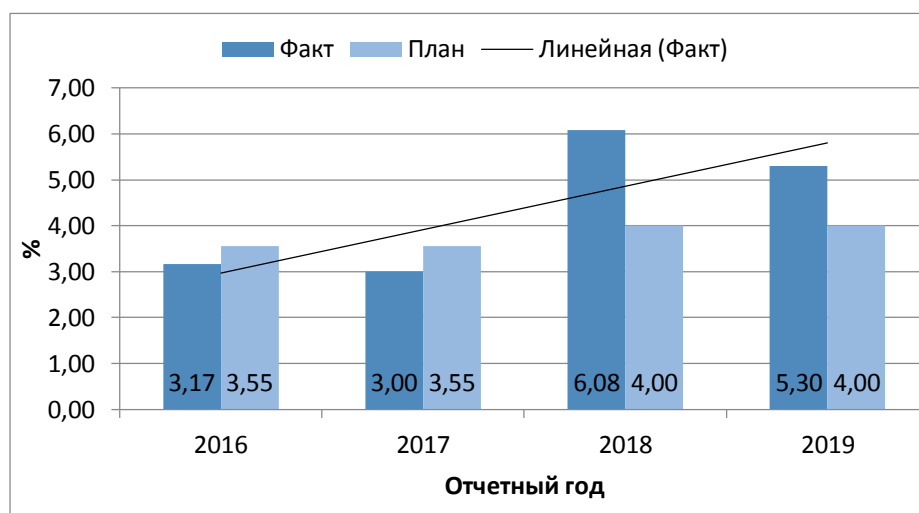


Рисунок 5 - Доля затрат на внедрение инновационной продукции (технологий, решений, товаров, работ, услуг) %

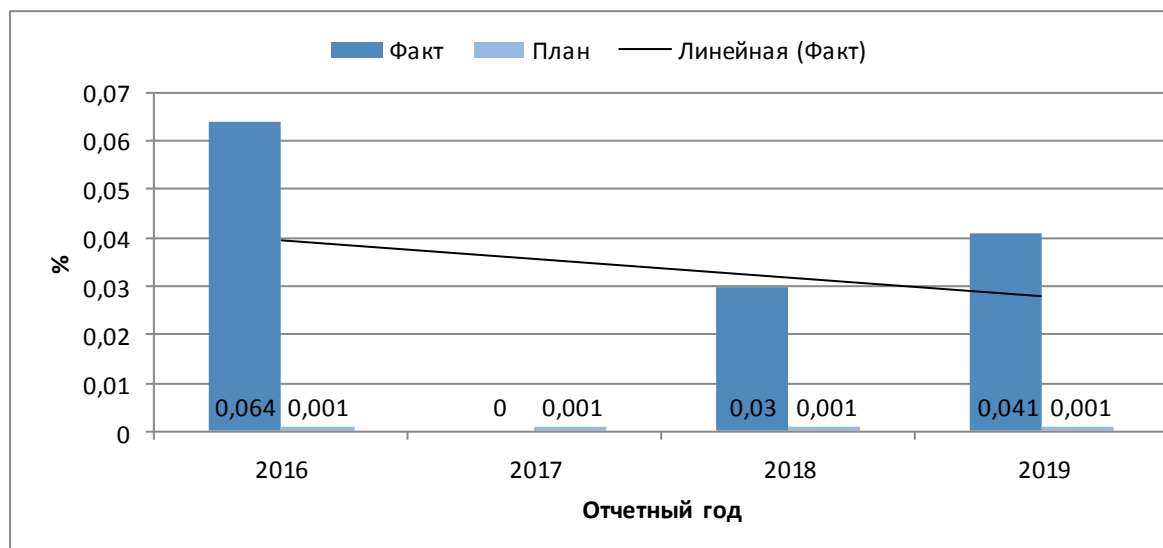


Рисунок 6 - Снижение доли потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии в сеть (за счет ПИР) %

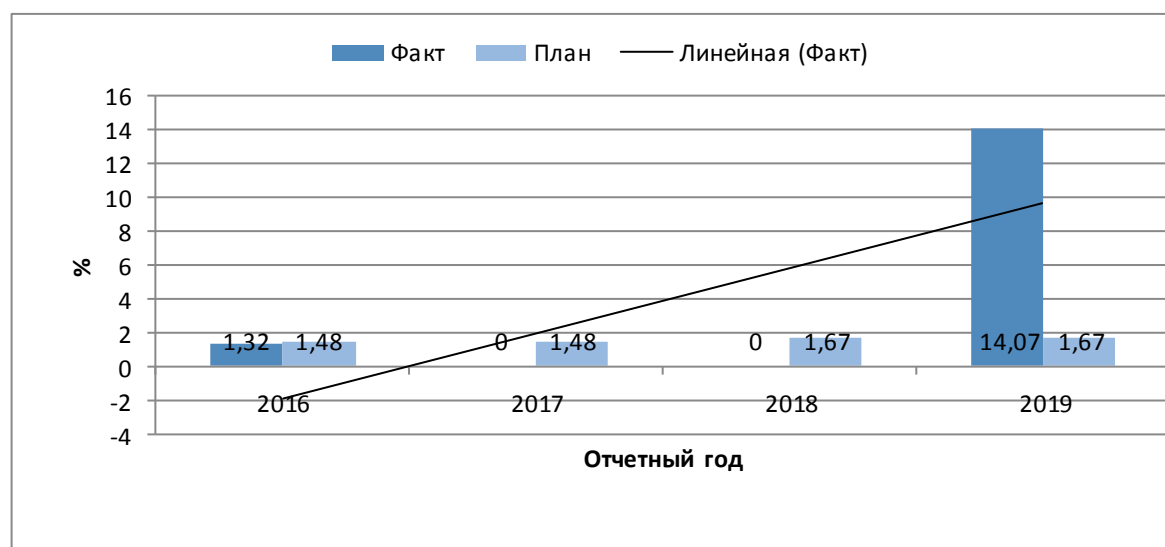


Рисунок 7 - Снижение средней суммарной длительности устойчивых отключений на одного потребителя в год, за счет ПИР (SAIDIпир) %



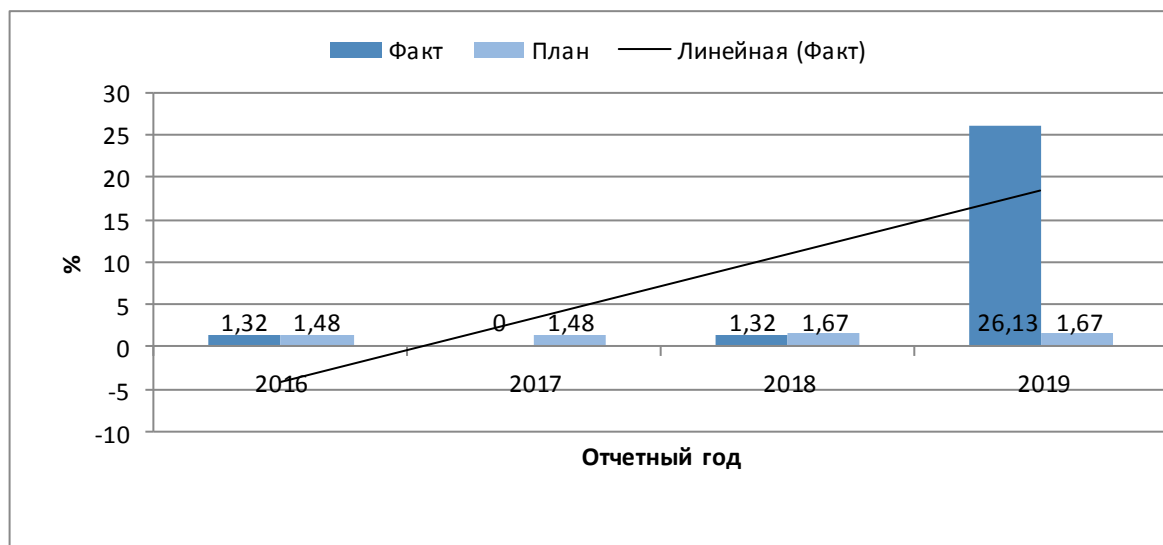


Рисунок 8 - Снижение средней частоты устойчивых отключений на одного потребителя в год, за счет ПИР (SAIFпир), %

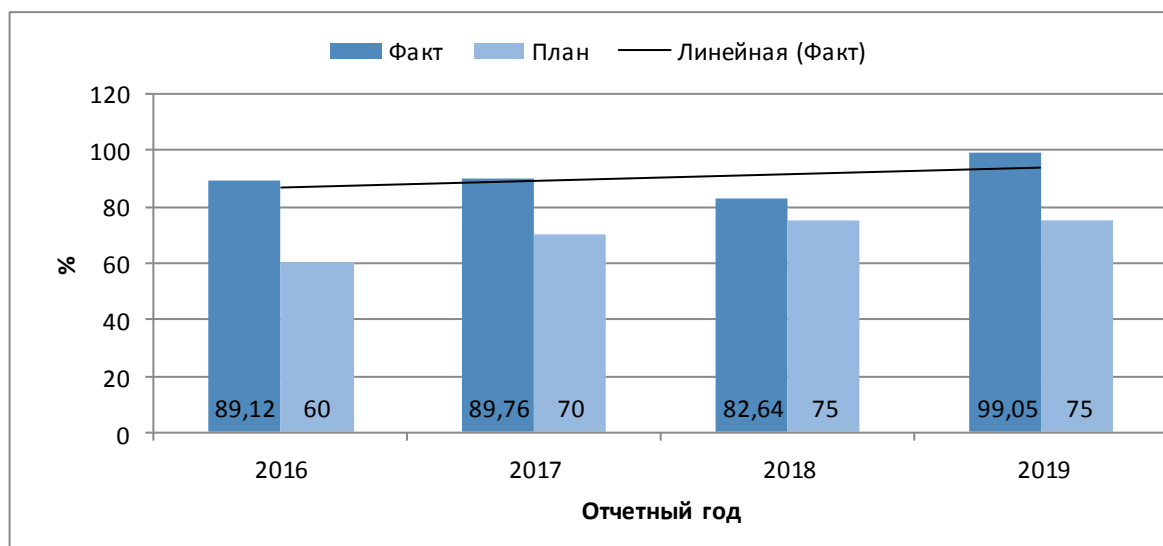


Рисунок 9 - Доля затрат на комплексные проекты в общем объеме инновационных мероприятий, %

Таблица 4 - Снижение удельных операционных издержек на 1 кВт ч, полезного отпуска электрической энергии, за счет ПИР (ОРЕХпир), %

2016		2017		2018		2019	
план	факт	план	факт	план	факт	план	факт
5,1	5,97	5,1	-	6,25	-	3,92	-

Анализ результатов, показал, что по ряду ОПЭ за период 2016-2019 годы наблюдается положительная динамика роста показателей, в частности по КРІ Повышение производительности труда (за счет ПИР), Снижение средней суммарной длительности устойчивых отключений на одного потребителя в год (за счет ПИР), Снижение средней частоты устойчивых отключений на одного потребителя в год

(за счет ПИР), Доля затрат на комплексные проекты в общем объеме инновационных мероприятий и Доля затрат на внедрение инновационной продукции (технологий, решений, товаров, работ, услуг).

По ряду ОПЭ динамика значений отрицательная ввиду отсутствия снижения производственных показателей в отчетных годах:

– По ОПЭ «Снижение показателя удельных операционных издержек, за счет ПИР» изменений в 2019 году по отношению к 2018 году не было по причине ежегодного роста затрат за счет увеличения объема обслуживания электросетевого оборудования (у.е.) при отсутствии роста полезного отпуска. При этом фактические приведенные управляемые расходы за 2019 год на 1 у.е. позволяют выполнить показатель ОПЭ «Снижение удельных операционных расходов» более чем на 2% (при целевом значении 2%);

– По ОПЭ «Снижение доли потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии в сеть (за счет ПИР)» за период с 2016 по 2019 гг. наблюдается снижение доли потерь, в 2017 году снижения не было, т.к. был зафиксирован рост отпуска электроэнергии в сеть относительно величины за аналогичный период 2016 года, который был обусловлен заключением с 01.04.2017 договора аренды электросетевого оборудования АО «СПб ЭС», а также ростом величины полезного отпуска электрической энергии.

#### 1.4.2 Оценка динамики показателей эффективности за период 2016-2019 годы

Динамика ПЭ «Доля затрат на НИОКР по развитию ключевых технологий основных направлений инновационного развития», «Доля затрат на приобретение инновационной продукции российского производства», «Рост закупок у субъектов МСП», «Доля затрат на НИОКР, реализуемых с участием ВУЗов» и «Объем финансирования переподготовки сотрудников Компании в образовательных организациях высшего образования» приведена на рисунках 10 – 14.

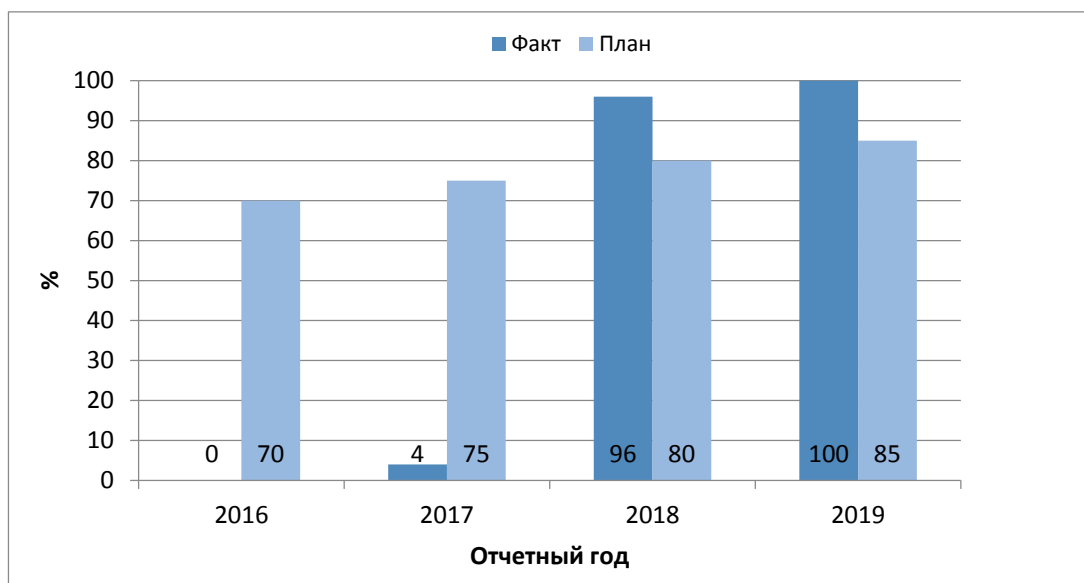


Рисунок 10 - Доля затрат на НИОКР по развитию ключевых технологий основных направлений инновационного развития, %

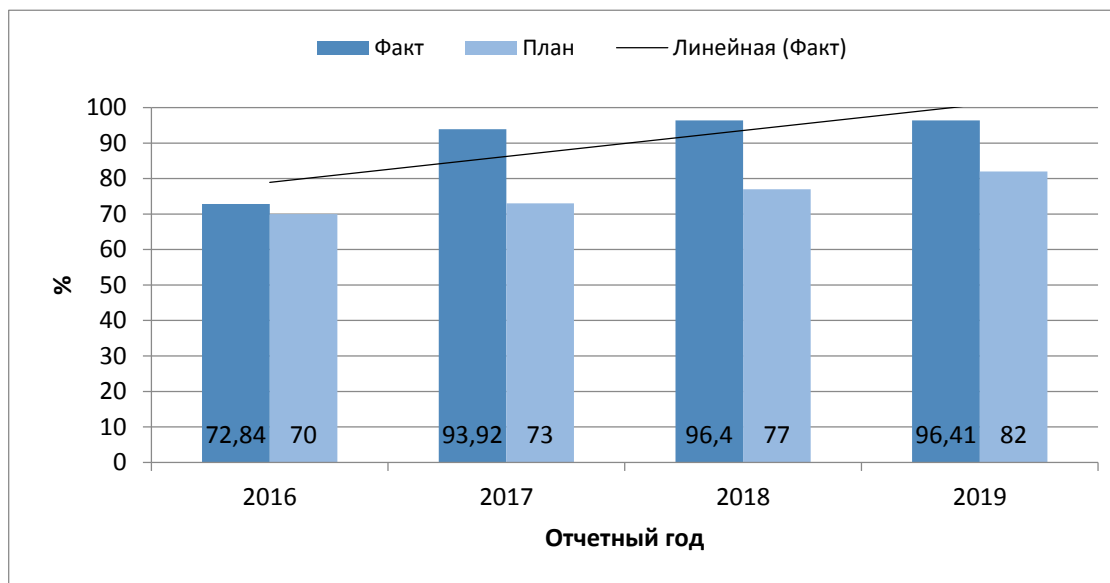


Рисунок 11 - Доля затрат на приобретение инновационной продукции российского производства %

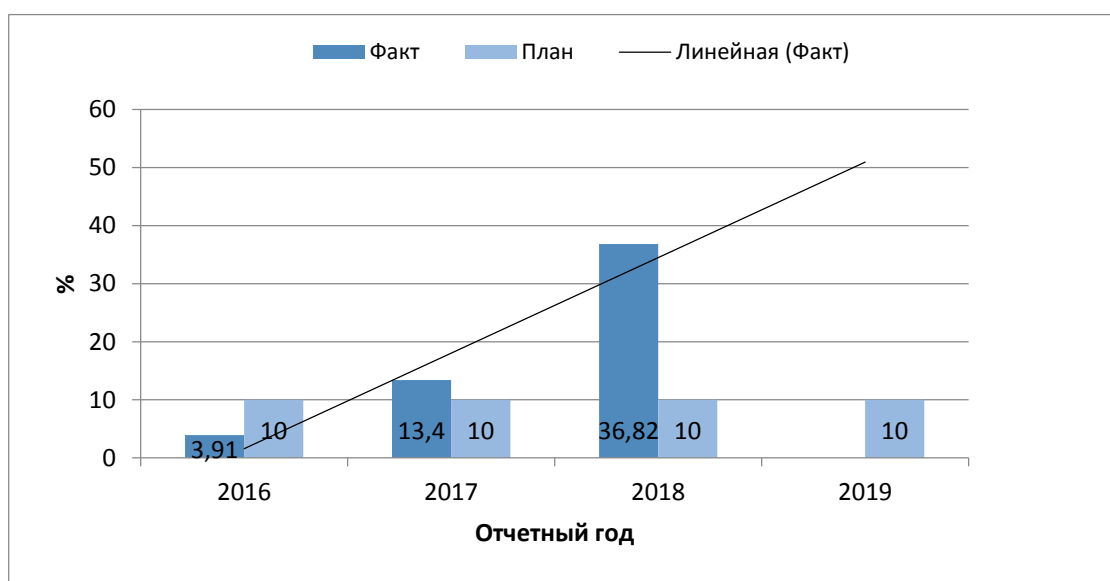


Рисунок 12 - Рост закупок у субъектов МСП, %

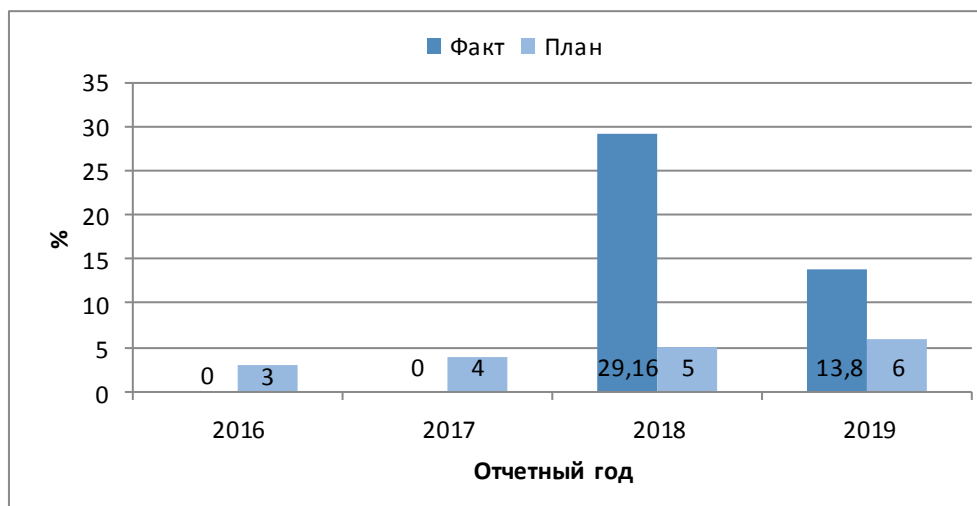


Рисунок 13 - Доля затрат на НИОКР, реализуемых с участием ВУЗов %

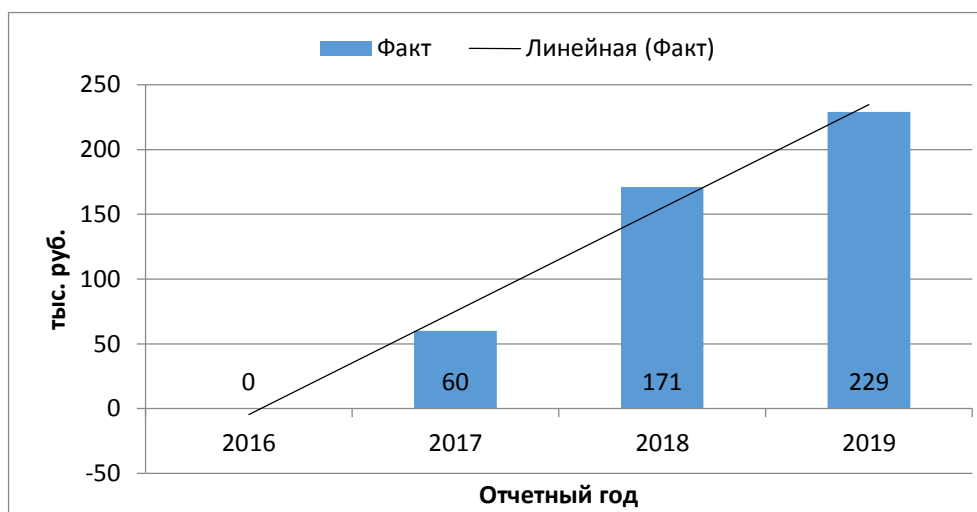


Рисунок 14 - Объем финансирования переподготовки сотрудников Компании в образовательных организациях высшего образования, тыс. руб.

Таблица 5 - Коэффициент использования патентов, %

2016		2017		2018		2019	
план	факт	план	факт	план	факт	план	факт
≥80	100	≥80	50	≥80	92,86	≥80	100

Анализ результатов исполнения ПЭ показал, что по ряду ПЭ за период 2016-2019 годы наблюдается положительная динамика роста показателей, в частности по ПЭ «Доля затрат на приобретение инновационной продукции российского производства», «Коэффициент использования патентов».

Анализ выполнения ПЭ за период 2016-2019 годы показывает следующую динамику выполнения показателей:

– по динамике ПЭ «Роста закупок у субъектов МСП» в 2019 году по отношению к 2018 году не произошло. При этом доля закупок у МСП в 2019 году составила 41%, что соответствует значению, установленному постановлением Правительства РФ от 11.12.2014 №1352 (Годовой объем закупок, которые планируется в соответствии с проектом плана закупки или утвержденным планом закупки осуществить по результатам закупок, участниками которых являются только субъекты малого и среднего предпринимательства, должен составлять не менее 18 процентов совокупного годового стоимостного объема закупок, планируемых к осуществлению в соответствии с проектом плана закупки или утвержденным планом закупки);

– по динамике ПЭ «Доля затрат на НИОКР, реализуемых с участием ВУЗов» произошло снижение в сравнении с 2018 годом, при этом следует отметить, что текущем году зафиксировано максимальное значение затрат на НИОКР по развитию ключевых технологий. Исходя из запланированных к выполнению НИОКР, до 2022 года ожидается поддержание данного показателя на уровне 100%. В настоящее время тематики НИОКР ПАО «Россети Ленэнерго» находятся либо в стадии разработки, либо на стадии проведения/подготовки закупочных процедур и включены в среднесрочный план на 2020-2024 гг.;

– по динамике ПЭ «Объем финансирования повышения квалификации сотрудников Компании в образовательных организациях высшего образования» снизился на 22 % в сравнении с 2018 г., что связано с организацией обучения сотрудников Общества в учебном комплексе ПАО «Россети Ленэнерго» по программам повышения квалификации, ранее реализуемым в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет».

### 1.5 Задачи и решения по повышению эффективности инновационной деятельности

Начиная с 2017 года в Обществе осуществляется работа по совершенствованию системы организации инновационной деятельности. В таблице 6 представлены задачи и решения, направленные на повышение эффективности инновационной деятельности.

Таблица 6 - Проблемы и задачи формирования и реализации Программы

№ п/п	Наименование проблемы/задачи	Мероприятия, направленные на решение проблемы
Проблемы технико-технологического характера и сопутствующие задачи		
1.	Отставание технологического уровня электросетевого комплекса, в том числе по наиболее передовым направлениям инновационного развития	– Сформирована концепция развития электрических сетей Санкт-Петербурга и Ленинградской области. – Реализация проектов и мероприятий, направленных на переход существующих к цифровым активно-адаптивным сетям с

№ п/п	Наименование проблемы/задачи	Мероприятия, направленные на решение проблемы
		распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления.
2.	Необходимость разработки, апробации, точечных решений и серийного внедрения инновационной техники	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проведение НИОКР и получение охранных документов на результаты интеллектуальной собственности. Коммерциализация успешных решений.</li> <li>– Реализация комплексных пилотных проектов.</li> </ul>
3.	Отсутствие у российских компаний навыков, компетенций и потенциала выполнения работ по отдельным передовым направлениям инновационного развития (особенно в части интеллектуальной энергетики)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Поддержка развития компетенций и инновационного потенциала отечественных вузов, НИИ, научно-проектных организаций, в том числе посредством тесного взаимодействия в рамках заключенных соглашений о сотрудничестве, а также в рамках проведения мероприятий, конференций, выставок и др.</li> </ul>
4.	Дефицит узкопрофильных специалистов, в том числе в сфере новых специальностей, связанных с интеллектуальной энергетикой, а также в области инновационной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Поддержка реализации профильных образовательных программ в вузах, в том числе: <ul style="list-style-type: none"> <li>– разработка/актуализация учебно-методических комплексов и программ повышения квалификации по новым направлениям деятельности / специальностям, связанным с интеллектуальной энергетикой с последующим включением в учебные планы вузов;</li> <li>– проведение регулярных лекций на базе учебного полигона ПАО «Россети Ленэнерго», а также на базе профильной кафедры ПАО «Россети Ленэнерго» на базе Санкт-Петербургского аграрного университета;</li> <li>– мотивация студентов вузов к подаче заявок на выполнение НИОКР по тематике интеллектуальной энергетики;</li> <li>– предоставление профильным вузам тематики для проведения студентами исследовательских работ в рамках учебного плана подготовки бакалавров и магистров.</li> </ul> </li> </ul>

№ п/п	Наименование проблемы/задачи	Мероприятия, направленные на решение проблемы
Организационные проблемы		
5.	Отсутствие системного мониторинга инноваций в сфере электроэнергетики	– Проведение конференций и Корпоративных дней презентаций с поставщиками оборудования и субъектами научного сообщества
6.	Незавершенность создания отраслевой экосистемы инновационного развития, в которую вошли бы субъекты научного сообщества, изготовители оборудования, институты развития, а также организации отрасли.	
7.	Сложность закупки инновационного оборудования за счет высокой его стоимости на момент закупки по сравнению со стоимостью обычного оборудования.	– Проведение опытно-промышленной эксплуатации нового оборудования и технологий, подтверждающей эффективность того или иного решения.

Намеченные мероприятия, направленные на решение текущих проблем и задач, планируется последовательно реализовывать в последующие годы на пути к совершенствованию системы организации инновационной деятельности в Обществе.

### 1.6 Итоги бенчмаркинга

В целях соблюдения единства нормативных и методологических основ исследования при проведении сопоставления уровня технологического развития и значений ключевых показателей эффективности ПАО «Россети Ленэнерго» с уровнем развития и показателями ведущих зарубежных компаний-аналогов использованы следующие нормативные и методические документы, касающиеся комплексного развития технологий как в России и мире в целом, так и в отдельно взятых компаниях топливно-энергетического комплекса:

- нормативно-методические документы, описывающие основные требования и рекомендации по проведению сопоставления уровня технологического развития компаний;
- законодательные акты Российской Федерации в области развития науки и технологий;
- корпоративные документы ПАО «Россети Ленэнерго» и его дочерних и зависимых обществ.

Сопоставление проводится с целью обоснования целей и задач Программы, ключевых направлений инновационного развития компаний в рамках Программы и

среднесрочного плана реализации ПИР, плановых значений ключевых показателей эффективности ПИР.

При оценке уровня технического развития ПАО «Россети Ленэнерго» также был проведен анализ следующих внутренних документов компании, определяющих единую техническую и инновационную политику:

– Положение ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе» (Утверждено Советом Директоров ПАО «Ленэнерго» (протокол № 26 от 20.12.2019). Это основополагающий документ, обязательный для применения в деятельности дочерних и зависимых обществ ПАО «Россети». В документе сформулированы стратегические задачи технической политики, представлен анализ текущего состояния объектов акционерного общества, методика оценки показателей прогрессивности применяемых технических решений и их соответствия лучшим мировым образцам.

– Политика инновационного развития, энергосбережения и повышения энергетической эффективности ОАО «Россети» (Утверждена Советом директоров ОАО «Ленэнерго» (протокол № 40 от 20.06.2014), введена в действие приказом ОАО «Ленэнерго» от 29.07.2014 №338). Документ содержит базовые принципы, целевые ориентиры и приоритеты инновационной политики акционерного общества, подробный анализ текущей ситуации и первоочередные задачи инновационного развития. Также в документе определена структура участников реализации политики, технические, экономические и организационные риски, а также наиболее перспективные технологии, соответствующие мировым технологическим трендам.

– Программа инновационного развития ПАО «Ленэнерго» на период 2016–2020 годы с перспективой до 2025 года (Утверждена Советом директоров ПАО «Ленэнерго» (протокол № 31 от 19.04.2017), введена в действие приказом ПАО «Ленэнерго» от 15.08.2017 №427). Программа определяет общие подходы, цели, задачи, приоритеты, индикаторы, структуру, контрольные точки совершенствования инновационной деятельности, показатели эффективности инновационной деятельности, отражающие конечную эффективность и результативность инновационных проектов и мероприятий по внедрению услуг, технологий, процессов, а также отражающие эффективность деятельности в части обеспечивающих проектов и мероприятий преимущественно организационного характера, направленных на развитие системы управления инновациями и инновационной инфраструктуры, взаимодействия со сторонними организациями, требования к целевым значениям показателей эффективности, к параметрам финансирования и к составу инновационных мероприятий.

### **1.6.1 Характеристика ПАО «Россети Ленэнерго»**

Публичное акционерное общество «Россети Ленэнерго» — одна из крупнейших распределительных сетевых компаний России. ПАО «Россети Ленэнерго» оказывает услуги по передаче электрической энергии субъектам оптового и розничного рынков электрической энергии на территории Ленинградской области и города Санкт-Петербурга.

Основные виды деятельности Общества:





<b>Филиалы</b>	
«Гатчинские электрические сети»	Ленинградская обл., г. Гатчина, ул. К. Маркса, д.73, к. А
«Кабельная сеть»	Санкт-Петербург, Синопская набережная, д.60-62, лит.А
«Кингисеппские электрические сети»	Ленинградская обл., г. Кингисепп, пр. К. Маркса, д. 64
«Санкт-Петербургские высоковольтные электрические сети»	Санкт-Петербург, Ленинский пр., д.160, лит.А
«Новоладожские электрические сети»	Ленинградская обл., г. Новая Ладога, ул. Садовая, д.25
«Южные электрические сети»	г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, ул. Сетевая, д. 22
«Северные электрические сети»	г. Санкт-Петербург, г. Сестрорецк, ул. Коммунаров, д.16
«Тихвинские электрические сети»	Ленинградская обл, г. Тихвин, ул. ПС, д. 143, к. 5
«Дирекция строящихся объектов»	г. Санкт-Петербург, пл. Конституции д.7, лит.А
<b>ДЗО</b>	
АО «ЛЭСР»	г. Санкт-Петербург, пл. Конституции, д. 7, литера А, помещение 23
АО «Энергосервисная компания Ленэнерго»	Санкт-Петербург, Синопская набережная, д. 60-62, литера А.

Доля передачи электроэнергии, приходящаяся на ПАО «Россети Ленэнерго» от общего потребления электроэнергии собственными потребителями энергосбытовых компаний, осуществляющих деятельность на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области, с учетом потребителей, непосредственно присоединенных к электроустановкам генерирующих компаний, за последние три года выглядит следующим образом:

- 2017 год 72,6%,
- 2018 год 81,9%,
- 2019 год 81,9%.

Доля передачи электроэнергии ПАО «Россети Ленэнерго» на рынке услуг по сравнению с 2018 годом не изменилась, а по сравнению с 2017 годом увеличилась, что обусловлено заключением договоров аренды электросетевого оборудования АО «СПб ЭС» и АО «ПЭС» и, как следствие, сокращением отпуска в сети территориальных смежных организаций и увеличением доли конечных потребителей, присоединенных к сетям ПАО «Россети Ленэнерго».

С учетом объемов полезного отпуска конечным потребителям дочерними и зависимыми обществами ПАО «Россети Ленэнерго» (АО «Курортэнерго», АО «ЦЭК», АО «СПб ЭС») доля группы компаний ПАО «Россети Ленэнерго» на рынке услуг составляет:

- 2017 год 80,49 %,
- 2018 год 89,38 %,
- 2019 год 92,12 %.

### 1.6.2 Характеристика компаний-аналогов

Для сопоставления в качестве компаний-аналогов выбраны компании, занимающие лидирующее положение в сфере распределения электрической энергии и большие по масштабу (Таблица 8).

Для отбора ключевых компаний-аналогов ПАО «Россети Ленэнерго» использовалась открытая информация из официальных источников и международных баз данных, в том числе:

- административных и правительственных порталов округов и штатов энергетически развитых стран;
- зарубежных и российских периодических специализированных изданий (печатные и интернет-журналы / газеты);
- печатных и интернет-ресурсов зарубежных и российских специализированных мероприятий (отчеты, доклады, результаты выставок, семинаров, конференций).

В качестве официальных источников информации в настоящем сопоставлении рассматривались годовые отчеты компаний (Annual Report), содержащие в себе:

- краткое описание наиболее значимых итогов года;
- обращение руководства компании к акционерам;
- описание основных секторов компании;
- финансовые результаты и натуральные показатели деятельности компании.

В случае отсутствия финансовых данных в годовых отчетах использовалась информация, представленная в финансовой отчетности компаний (Financial Statements).

Для ПАО «Россети Ленэнерго» были использованы годовые отчеты за 2015, 2016, 2017 и 2018 годы.

Таблица 8 - Перечень компаний-аналогов

№	Сокращенное название	Название компании	Юрисдикция	Регион
1.	Enedis <sup>3</sup>	Enedis	Франция	Западная Европа
2.	Керсо	Korea Electric Power Corporation	Республика Корея	Восточная Азия

**Компания Enedis** (до 2008 года - ERDF) – 100%-я дочерняя компания одного из крупнейших электроэнергетических холдингов EDF, сформированная как электросетевой распределительный актив, осуществляющий контроль 95% всех распределительных электрических сетей в континентальной части Франции

Enedis отвечает за бесперебойность электроснабжения населения, активно инвестируя в модернизацию и развитие сети, особенно в области информационных систем и измерений. Качество электроснабжения Enedis является одним из самых высоких в Европе.

<sup>3</sup> До 31.05.2016 г. - ERDF

По данным на 2017 год:

- выручка компании составила 14 млрд евро;
- протяженность ЛЭП составляет более чем 1,3 млн км магистральных и распределительных электрических сетей с классами напряжения: 400 кВ, 230 кВ, 1-50 кВ;
- в управлении находится более 763,8 тыс. трансформаторных подстанций;
- Enedis обслуживает более 36 млн потребителей;
- в компании работает более 38,9 тыс. человек.

Компания выделяет следующие приоритетные направления инновационной деятельности:

- «умные» сети (Smard Grids);
- трансформаторы с низким уровнем потерь;
- интеллектуальные системы учета (Smart Metering);
- цифровые технологии для промышленного применения;
- «город будущего» (Smart Cities);
- системы обучения персонала;
- технологии дополненной реальности;
- технологии искусственного интеллекта;
- технологии для обнаружения и локализации неисправностей и мест повреждений в сети;
- интеллектуальный анализ на основе использования больших данных (Big Data).

Программа НИОКР компании включает три направления:

- разработка систем автоматизации сетей и усовершенствование взаимодействия с клиентами;
- подготовка к ключевым изменениям в сфере распределения энергии, а также к ключевым изменениям роли распределительной компании во взаимодействии с внешними участниками;
- инновационные разработки в сфере Smart Grid, включая участие в программе Smart Grid Demonstration Initiative института Electric Power Research Institute.

R&D проекты Enedis реализует совместно с партнерами, в число которых входит 10 университетов и исследовательских лабораторий, 40 стартапов и инновационных МСП, 100 промышленных предприятий и научных организаций, которые принимают участие в различных совместных проектах по разработке и внедрению сетей Smart Grid.

По итогам 2017 года компания достигла следующих результатов в инновационной деятельности:

- установила 8 млн интеллектуальных счетчиков Linky Meter;
- повысила уровень использования веб-сайта для подключения потребителей до 52%;
- довела количество экспериментальных проектов по интеллектуальным сетям до 12;

– направила на исследования и разработки программы по интеллектуальным сетям 15 млн евро.

В период с 2018 по 2020 гг. Enedis инвестирует 40 млн евро в развитие зон SMILE и Flexgrid (проекты по внедрению «умных» сетей в различных регионах Франции).

**Korea Electric Power Corp. (KEPCO)** – крупнейшая энергетическая компания Южной Кореи, занимающаяся производством, передачей и распределением электроэнергии, а также развитием электроэнергетических проектов в области тепловой, ветровой и атомной энергии. Правительство Южной Кореи владеет 51,11% акций компании.

Компания является монополистом на энергетическом рынке Южной Кореи – около 93% всей производимой электроэнергии в стране. При этом KEPCO занимает 100% корейского рынка передачи и продажи электроэнергии потребителям, из них 82% электроэнергии обеспечивается собственными мощностями, остальное закупается от иных производителей. По данным за 2017 год выручка компании составила около 47 млрд евро. Численность сотрудников в компании насчитывает более 20 тыс. человек.

Операционная деятельность компании состоит из пяти производственных направлений:

- передача и распределение электроэнергии (Transmission and distribution);
- атомная генерация (Electric power generation Nuclear);
- тепловая и гидрогенерация (Electric power generation Non-Nuclear);
- строительство, обслуживание и инжиниринг (Plant Maintenance & engineering service).

Сегмент «Передача и распределение электроэнергии» включает в себя более 33,3 тыс. км магистральных линий передачи электроэнергии, более 500 тыс. км распределительных линий передачи электроэнергии. Компания эксплуатирует более 50 объектов электро- и тепло- генерации, в том числе 21 атомную и 27 гидроэлектростанций.

Ключевыми стратегическими технологиями компании в области передачи и распределения электроэнергии являются:

- высоковольтная система передачи постоянного тока (HVDC);
- новые материалы для энергетического оборудования;
- технологии сверхпроводимости;
- интеллектуальные сети;
- microgrid (микросети);
- системы хранения энергии (ESS);
- интеграция ИКТ.

Компания имеет собственный научно-исследовательский институт, включающий в себя 8 подразделений по видам деятельности компании, и реализует комплексную программу инновационного развития до 2020 года.

Одно из направлений данной программы - проект «Суперсеть в среднесрочной перспективе в Северо-Восточной Азии». В 2015 г. было завершено предварительное технико-экономическое обоснование и проведены совместные исследования по

объединению электросетей между Кореей и Россией. В 2016 г. между четырьмя странами - Кореей, Китаем, Японией и Россией был подписан договор о совместных действиях по созданию суперсети. В 2017 г. работы были продолжены в направлении исследований и разработки бизнес-моделей.

Одним из инструментов инновационного развития компании является реализация образовательных программ для сотрудников. Так, в 2016 г. расходы компании на обучение персонала потратила около 2 млн евро. Количество сотрудников, прошедших обучение за это время, составило 2635 чел.

Характеристики компаний, их сходство и различия с ПАО «Россети Ленэнерго» представлены в таблице 8.1

Таблица 8.1 - Характеристики компаний-аналогов

№	Наименование компании	Характеристика	Сходство с ПАО «Россети Ленэнерго»	Отличие от ПАО «Россети Ленэнерго»
1.	Enedis	Дочерняя компания EDF (100%). Контролирует 95% всех распределительных сетей Франции	Распределительные сети Государственный контроль	Генерация Магистральные сети
2.	KEPCO	Крупнейшая электроэнергетическая компания Южной Кореи. Занимает 100% рынка транспортировки электроэнергии	Распределительные сети Государственный контроль	Генерация Магистральные сети

Таким образом, компании-аналоги имеют помимо распределительных сетей магистральные сети, а также осуществляют другие виды деятельности (генерация). Зарубежные компании в своих официальных источниках информации предоставляют данные в целом по компании (или виду деятельности), без деления на магистральные сети и распределительный сетевой комплекс. Поэтому их сопоставление с ПАО «Россети Ленэнерго» будет произведено с учетом величины показателей как распределительного, так и магистрального сетевых комплексов.

### 1.6.3 Сопоставление компаний

#### 1.6.3.1 Сравнение по финансовым показателям

Сопоставление компаний производилось по двум финансовым показателям: выручка и EBITDA (аналитический показатель, равный объёму прибыли до вычета расходов по выплате процентов, налогов, износа и начисленной амортизации). Поскольку финансовая отчетность ряда компаний-аналогов представлена в национальных валютах, для удобства сравнения все финансовые показатели переведены в евро.

Таблица 9 - Сопоставление ПАО «Россети Ленэнерго» и компаний-аналогов по

финансово-экономическим показателям и показателям, отражающим масштабы деятельности за 2017 год

Наименование компании	Выручка, млн €	ЕБИТДА, млн €
ПАО «Россети Ленэнерго»	1 131,02	385
Enedis	14 023	3 993
КЕРСО	46 913	1 195

Таблица 10 - Сопоставление компаний-аналогов по показателям, отражающим масштабы деятельности (численность персонала; отпуск электрической энергии) за 2017 год

Наименование компании	Количество, чел.	Отпуск ЭЭ, млрд кВт*ч
ПАО «Россети Ленэнерго»	7 171	34, 8
Enedis	38 888	376,2
КЕРСО	20 603	507,7

По результатам анализа можно сделать вывод о том, что выбранные компании-аналоги превосходят ПАО «Россети Ленэнерго» по численности персонала в 3-5 раз, по финансовым параметрам – в 11 - 40 раз, что объясняется наличием в активах компаний-аналогов магистральных сетей и объектов генерации, а также высоким курсом евро по отношению к рублю.

### 1.6.3.2 Сравнение по характеристикам сетевого хозяйства

Сопоставление компаний производилось по следующим показателям:

- протяженность линий электропередач;
- трансформаторная мощность;
- количество подстанций.

Таблица 11 - Сравнение ПАО «Россети Ленэнерго» с компаниями аналогами по протяженности линий электропередач всех классов напряжения, трансформаторной мощности, количества подстанций за 2017 год

Наименование компании	Протяженность ЛЭП, тыс. км	Трансформаторная мощность, ГВА	Количество подстанций, шт.
ПАО «Россети Ленэнерго»	70,6	31	396
Enedis	1 358	н/д	2 258
КЕРСО	517	427,8	839

### 1.6.3.3 Сравнение по ключевым показателям эффективности для сопоставления ПАО «Россети Ленэнерго» с компаниями-аналогами

В соответствии с Типовой методикой актуализации ПИР в состав показателей для проведения сопоставления включены КПЭ, входящие в расчетную базу основных показателей эффективности ПИР, а также КПЭ, входящие в расчетную базу интегрального КПЭ инновационной деятельности Компании:

- Основной показатель эффективности «Показатель затрат на НИОКР, ( $P_{\text{НИОКР}}$ ), % от собственной выручки (%));
- Основной показатель эффективности «Показатель закупки инновационной

продукции (товаров, работ, услуг) ( $P_{\text{инноваций}}$ ) - Доля затрат на внедрение инновационной продукции (технологий, решений, товаров, работ, услуг) в общем объеме инвестиционной программы (%);

– Основной показатель эффективности «Производительность труда (у.е./чел.)»;

– Основной показатель эффективности «Снижение удельных операционных издержек на 1 кВт·ч, полезного отпуска электрической энергии, за счет ПИР ( $OPEX_{\text{ПИР}}$ )»;

– Основной показатель эффективности «Снижение средней суммарной длительности устойчивых отключений на одного потребителя в год, за счет ПИР ( $SAIDI_{\text{ПИР}}$ )»;

– Основной показатель эффективности «Снижение средней частоты устойчивых отключений на одного потребителя в год, за счет ПИР ( $SAIFI_{\text{ПИР}}$ )»;

– Основной показатель эффективности «Снижение доли потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии в сеть, за счет ПИР (%)».

#### Сравнение по показателю затрат на НИОКР

Данные для расчета показателя (затраты на НИОКР, млн руб.) взяты из отчетов о реализации программ инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» соответственно за 2015, 2016 и 2017 годы.

Доля затрат на научные исследования и разработки в выручке компаний за 2015-2017 годы представлена в таблице 12.

Таблица 12 - Доля затрат на научные исследования и разработки в выручке компаний за 2015-2017 годы, млн руб.

Наименование компании	2015	2016	2017
Керсо	0,332	0,694	0,642
Enedis	0,413	0,405	0,399
ПАО «Россети Ленэнерго»	0	0,2	0,134



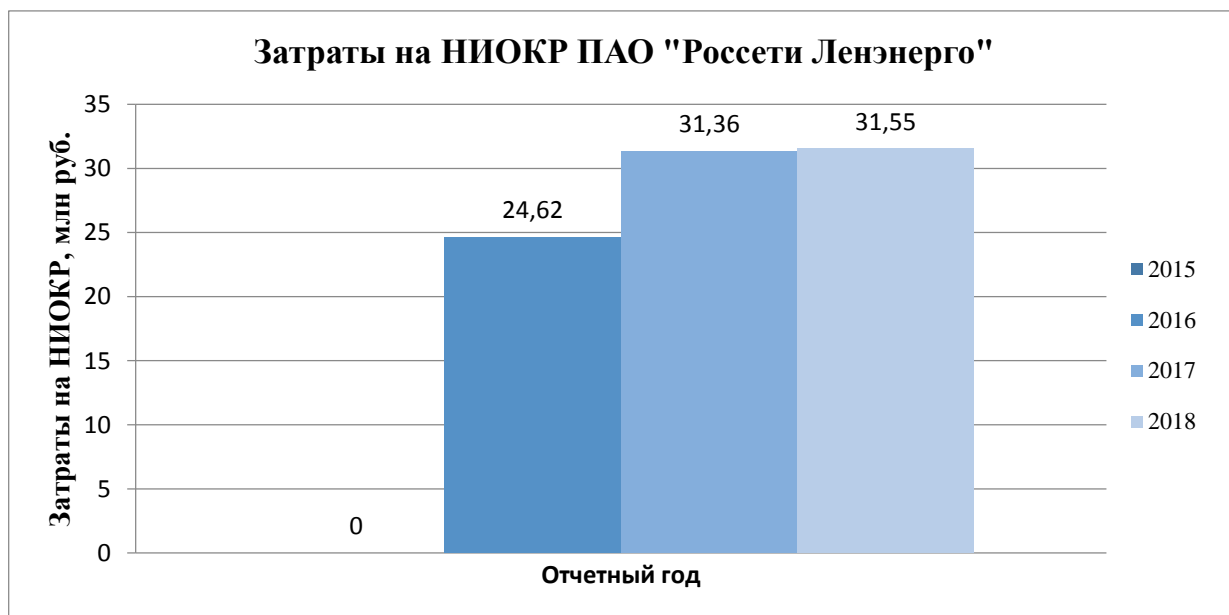


Рисунок 16 - Динамика затрат на НИОКР, млн руб.

По результатам сравнения можно сделать вывод о том, что доля затрат на НИОКР в Керсо и Enedis по сравнению с показателем ПАО «Россети Ленэнерго» выше в 2,9-4,7 раз. Основная часть выручки ПАО «Россети Ленэнерго» формируется за счет регулируемых тарифов на передачу электроэнергии, это обуславливает повышенные требования к обоснованию затрат и эффектов от внедрения инновационных технических решений и определяет приоритет применения готовых технологических решений. Кроме того, компании-аналоги превосходят ПАО «Россети Ленэнерго» по финансовым параметрам – в 11 - 40 раз.

Сравнение по показателю закупки инновационной продукции (товаров, работ, услуг)

Таблица 13 - Доля затрат на закупку инновационной продукции (технологий, решений, товаров, работ, услуг) в общем объеме инвестиционных затрат, %

Наименование компании	Доля затрат на закупку инновационной продукции (технологий, решений, товаров, работ, услуг) в общем объеме инвестиционных затрат в компании, %		
	2015	2016	2017
Керсо	н/д	н/д	н/д
Enedis	3,75	9,19	16,51
ПАО «Россети Ленэнерго»	4,94	3,17	3,0



Рисунок 16.1 - Динамика затрат ПАО «Россети Ленэнерго» на закупку инновационной продукции, млн руб.

По результатам сравнения можно сделать вывод о том, что доля затрат на закупку инновационной продукции Керсо и Enedis по сравнению с показателем ПАО «Россети Ленэнерго» выше в 2,8-5,5 раз. Аналогично выводам по сравнению затрат на НИОКР сложившаяся ситуация объясняется тем, что основная часть выручки ПАО «Россети Ленэнерго» формируется за счет регулируемых тарифов на передачу электроэнергии, что обуславливает повышенные требования к обоснованию затрат и эффектов от внедрения инновационных технических решений и определяет приоритет применения готовых технологических решений, кроме того, компании-аналоги превосходят ПАО «Россети Ленэнерго» по финансовым параметрам в 11 - 40 раз.

#### Сравнение по показателю производительности труда

Сравнение по показателю производительности труда как отношения выручки к численности персонала.

Таблица 14 - Среднесписочная численность персонала компаний за период 2015-2017 годы, чел.

Наименование компании	2015	2016	2017
Керсо	20 196	20 957	20 603
Enedis	39 030	38 742	38 888
ПАО «Россети Ленэнерго»	6 027	6 217	7 171

Таблица 15 - Производительность труда за период 2015-2017 годы, млн евро/чел.

Наименование компании	2015	2016	2017
Керсо	2,325	2,224	2,277
Enedis	0,347	0,357	0,361

ПАО «Россети Ленэнерго»	0,10	0,13	0,16
-------------------------	------	------	------

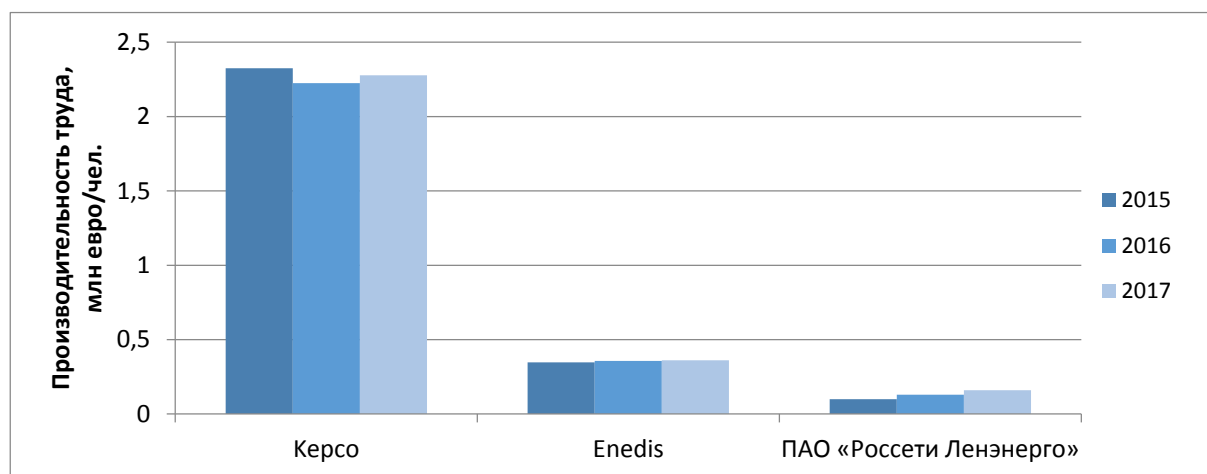


Рисунок 17 - Производительность труда за период 2015-2017 годы

Показатели производительности труда Керсо и Enedis по сравнению с показателем ПАО «Россети Ленэнерго» выше в 2 - 23 раза. Такая ситуация объясняется следующими факторами. С одной стороны, выручка компаний-аналогов в несколько раз превышает аналогичный показатель ПАО «Россети Ленэнерго». С другой стороны, основная деятельность зарубежных компаний-аналогов сконцентрирована в странах с более высоким уровнем развития технологий и доходов населения.

Сравнение по показателю снижения удельных операционных издержек на 1 кВт·ч полезного отпуска электрической энергии, за счет ПИР (ОРЕХ<sub>ПИР</sub>), (%)

Таблица 16 - Показатели полезного отпуска электрической энергии и операционных издержек компаний за период 2015-2017 годы.

Наименование компании	Полезный отпуск электрической энергии, ТВт·ч			Операционные издержки, € млн		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Керсо	465,76	479,20	489,62	36 548,9	38 093,334	43 030,814
Enedis	348,90	354,30	351,30	4 950,000	4 951,000	4 972,000
ПАО «Россети Ленэнерго»	28,25	29,0	29,67	*	*	*

\*-операционные издержки ПАО «Россети Ленэнерго» не представлены ввиду отличия методик расчета с компаниями-аналогами

Таблица 17 - Удельные операционные издержки на 1 кВт·ч полезного отпуска электрической энергии (евро/кВт·ч) компаний-аналогов и ПАО «Россети Ленэнерго» за период 2015-2017 годы

Наименование компании	2015	2016	2017	Среднее
Керсо	0,078	0,079	0,088	0,310

Enedis	0,014	0,014	0,014	0,014
ПАО «Россети Ленэнерго»	*	*	*	*

\*-операционные издержки ПАО «Россети Ленэнерго» не представлены ввиду отличия методик расчета с компаниями-аналогами

Сравнение по показателю снижения средней суммарной длительности устойчивых отключений на одного потребителя в год, за счет ПИР (SAIDI<sub>ПИР</sub>)

Таблица 18 - Средняя суммарная длительность устойчивых отключений на одного потребителя в год (SAIDI) (час.) компаний-аналогов и ПАО «Россети Ленэнерго» за период 2015-2017 годы

Наименование компании	2015	2016	2017
Керсо	0,162	0,154	0,138
Enedis	1,017	1,067	1,083
ПАО «Россети Ленэнерго»	3,311	0,406	0,857

Существенные различия в сопоставляемых значениях объясняется наличием линий высоких классов напряжения в компаниях-аналогах. К линиям высокого напряжения (110-500 кВ) подключается небольшое количество потребителей. Основное количество потребителей подключается к сетям среднего и низкого напряжения (менее 110 кВ). В компании Enedis большое количество линий высокого напряжения. Кроме того, компания Enedis использует иную методику расчета показателя.

Таблица 19 - Снижение средней суммарной длительности устойчивых отключений на одного потребителя в год компаний-аналогов и ПАО «Россети Ленэнерго» за период 2015-2017 годы, %

Наименование компании	2016/ 2015	2017/ 2016	2017/ 2015
Керсо	4,94	10,39	14,81
Enedis	<sup>-4</sup>	<sup>-4</sup>	<sup>-4</sup>
ПАО «Россети Ленэнерго»	<sup>-4</sup>	<sup>-4</sup>	<sup>-4</sup>

На показатели деятельности ПАО «Россети Ленэнерго» в 2017-2018 годах оказала влияние реализация этапа консолидации электросетевых активов АО «Санкт-Петербургские электрические сети» и АО «Петродворцовая электрическая сеть» путём заключения договоров аренды с 01.04.2017. Указанные компании не имели собственных Программ инновационного развития и, соответственно, мероприятия, направленные на снижение доли потерь (за счет ПИР) не реализовали. Снижение средней суммарной длительности устойчивых отключений за период 2015-2017 годы по компании Enedis и ПАО «Россети Ленэнерго» не наблюдается.

<sup>4</sup> Снижение отсутствует

Сравнение по показателю снижения средней частоты устойчивых отключений на одного потребителя в год (SAIFI), за счет ПИР (SAIFI<sub>ПИР</sub>)

Таблица 20 - Средняя частота устойчивых отключений на одного потребителя в год (SAIFI) компаний-аналогов и ПАО «Россети Ленэнерго» за период 2015-2017 годы, (шт.)

Наименование компании	2015	2016	2017
Керсо	н/д	н/д	н/д
Enedis	0,682	0,634	0,690
ПАО «Россети Ленэнерго»	1,0009	0,1341	0,4652

Сравнение по показателю снижение доли потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии из сети, за счет ПИР (%)

Таблица 21 - Показатели общего отпуска электроэнергии и потерь электроэнергии компаний-аналогов и ПАО «Россети Ленэнерго» за период 2015-2017 годы

Наименование компании	Общий отпуск электрической энергии, ТВт·ч			Потери электроэнергии, %		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Керсо	483,70	497,00	507,70	3,7	3,59	3,57
Enedis	371,80	378,20	376,20	6,16	6,32	6,62
ПАО «Россети Ленэнерго»	33,4	34,2	34,8	12,23	11,5	12,05

При этом для сопоставления по показателю ОПЭ «Снижение доли потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии из сети (%)» не представляется возможным использовать компанию Керсо, поскольку она использует отличные от ПАО «Россети Ленэнерго» методики расчета доли потерь (данные величины отпуска объема в сеть с шин генераторов). Расчет величины потерь электроэнергии по отличной от ПАО «Россети Ленэнерго» методике приводит к несопоставимости значений.

Таблица 22 - Снижение доли потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии из сети компаний-аналогов и ПАО «Россети Ленэнерго» за период 2015-2017 годы, %<sup>5</sup>

Наименование компании	2016/2015	2017/2016	2017/2015
Керсо	н/д	н/д	н/д
Enedis	-2,60	-4,75	-7,47
ПАО «Россети Ленэнерго»	5,97	-4,7	-18

На показатели деятельности ПАО «Россети Ленэнерго» в 2017 году оказала влияние реализация этапа консолидации электросетевых активов АО «Санкт-Петербургские электрические сети» и АО «Петродворцовая электрическая сеть» путём заключения договоров аренды с 01.04.2017, указанные компании не имели собственных Программ инновационного развития и, соответственно, мероприятия, направленные на снижение доли потерь (за счет ПИР), не реализовали.

<sup>5</sup> «+» - сокращение, «-» - увеличение

## **1.6.4 Сопоставление уровня технологического развития для сопоставления ПАО «Россети Ленэнерго» с компаниями-аналогами**

### **1.6.4.1 Описание методологии сопоставления**

В основу методологии проведения сопоставления уровня технологического развития ПАО «Россети Ленэнерго» с компаниями-аналогами легли ключевые вызовы, стоящие перед компанией в средне- и долгосрочной перспективе, сформированные на основании оценки текущего состояния и рыночного положения компании, и соответствующие им направления инновационного развития. Технологии для проведения сопоставления уровня технологического развития ПАО «Россети Ленэнерго» с уровнем развития ведущих зарубежных компаний-аналогов сгруппированы в четыре направления:

1. Переход и масштабное внедрение цифровых подстанций (ЦПС) класса напряжения 35-110 (220) кВ.
2. Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления.
3. Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления.
4. Применение новых технологий и материалов в электроэнергетике.

В процессе выполнения сопоставления проведен анализ технологического уровня компании в сравнении с сопоставимыми компаниями за рубежом.

Кроме технологических инноваций, включенных в перечень технологий (групп технологий) для проведения анализа и оценки, проведено сопоставление современных релевантных организационных инноваций, включая современные технологии управления качеством, технологии управления инновационной деятельностью, планирования и реализации исследований и разработок, технологии «открытых инноваций», включая создание и участие в деятельности исследовательских консорциумов, корпоративных венчурных фондов и другие.

Сравнение уровней технологического развития компаний-аналогов и ПАО «Россети Ленэнерго» проведено с применением упрощенной шкалы уровня готовности технологий (Technology Readiness Level, TRL), исходя из фактов приобретения продукции, сервисов, дающих доступ к данным технологиям:

0 - технология не применяется в Компании (соответствующая продукция, сервисы не покупаются);

1 - технология находится в стадии пилотного внедрения и апробации (куплены и апробируются пробные партии продукции, сервисы применяются в первый раз, на пилотном объекте);

2 - технология применяется в Компании (соответствующая продукция, сервисы закупаются систематически).

### **1.6.4.2 Оценка уровней готовности (освоения) технологических инноваций с применением шкалы уровня готовности технологий (Technology Readiness Level, TRL) в Enedis**

Enedis (ранее ERDF), дочерняя компания группы EDF, основанная в 2008 году, контролирует 95% распределительных сетей Франции, управляет электрическими сетями протяженностью более чем 1,3 млн км.

Enedis отвечает за непрерывность электроснабжения населения, активно инвестируя в модернизацию и развитие сети. Качество электроснабжения Enedis является одним из самых высоких в Европе. Компания также внедряет инновации для удовлетворения потребностей конечных потребителей электроэнергии, производителей и поставщиков электроэнергии, особенно в области информационных систем и измерений.

Компания выделяет следующие приоритетные направления инновационной деятельности:

- «умные» сети (Smard Grids);
- трансформаторы с низким уровнем потерь;
- интеллектуальные системы учета (Smart Metering);
- цифровые технологии для промышленного применения;
- «город будущего» (Smart Cities);
- системы обучения персонала;
- технологии дополненной реальности;
- технологии искусственного интеллекта;
- технологии для обнаружения и локализации неисправностей и мест повреждений в сети;
- интеллектуальный анализ на основе использования больших данных (Big Data).

Ниже приведены описания инновационных технологий, применяемых в компании Enedis, соотнесенные по четырем направлениям инновационного развития ПАО «Россети».

#### 1) Переход и масштабное внедрение цифровых подстанций (ЦПС) класса напряжения 35-110 (220) кВ

В компании Enedis с 2014 года действует программа цифрового развития, которая заключается в переоборудовании энергосистем и модернизации сетей с использованием цифровых технологий. Данная программа основана на четырех главных принципах:

- управление инфраструктурой (телеуправление, планово-предупредительный ремонт);
- диалог с внешними участниками;
- управление с помощью данных счётчиков и датчиков;
- социокультурное преобразование предприятия, предоставляющего своим сотрудникам новейшие рабочие инструменты, подсоединённые к информационным системам, для повышения качества сервиса энергоснабжения.

Программа реализуется в тесной взаимосвязи с проектом i3C (Intelligence Contrôle-Commande Conduite – в переводе с английского «интеллектуальный

контроль, управление, обслуживание», связанный с обеспечением кибербезопасности информационного обмена в среде ЦПС), который предусматривает переход на интеллектуальные технологии во всех системах Enedis по стандарту МЭК 61850. Проект запущен в 2016 году и начался с разработки всех необходимых спецификаций. Проект предусматривает охват всех узлов и подсистем подстанции, включая обеспечение кибербезопасного обмена данными.

2) Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления

С 2011 года Enedis разрабатывает программу Smart Grids, цель которой — систематически изучить на практике различные аспекты «умных» сетей. Компания стремится активно поддерживать переход к более современным способам производства энергии, интегрируя новые методы в работу распределительных сетей и способствуя развитию новых способов использования энергии.

В сентябре 2013 года французское правительство запустило проект Nouvelle France Industrielle – план новой индустриализации Франции, участниками которого в марте 2014 года была подготовлена и опубликована дорожная карта для осуществления плана «Умные электросети». Данный документ содержит мероприятия, направленные на последовательное внедрение «умных» сетей во Франции.

Во Франции действует ассоциация Think smart grids, объединяющая около 100 промышленных предприятий и научных организаций, которые принимают участие в различных совместных пилотных проектах по разработке и внедрению сетей Smart Grid во Франции и Европе в рамках реализации программы НИОКР.

Кроме того, программа НИОКР реализуется совместно с рядом партнёров, в число которых входит 10 университетов и исследовательских лабораторий, в т.ч. EDF R&D, Grenoble INP, L2EP Lille, Armines Mines ParisTech, Centrale Supélec, GENES Ensae, Université de Lorraine, Paris Dauphine, а также 40 стартапов и инновационных предприятий МСП.

Enedis стремится внедрить новейшие технологии Smart Grid в повседневное использование. Компанией предусматривается создание «базовой сети», что означает взаимодействие всех элементов сети с цифровыми технологиями на подстанциях:

- PCCN — (фр.: postes de contrôle-commande numérique) пункты цифрового программного управления, которые обеспечивают центральное управление автоматическими устройствами контроля сети;

- FAR — (фр.: fonctions d'automatisation du réseau) функции автоматизации сети, которые позволяют управлять запуском электроэнергии от возобновляемых источников,

- «умные» распределительные подстанции (высокого и низкого напряжения),

- датчики сети и прочие элементы информационных систем (прогнозирование, контроль, прогнозное управление, сеть Linky и т.д.).

Интеллектуальные приборы учёта, с возможностью интеграции в единую систему управления

С появлением новых тенденций в сфере электроэнергетики — солнечные батареи, ветровые установки, электромобили (для зарядки которых за 1-2 часа



расходуется столько же энергии, сколько раньше потреблял целый многоквартирный дом) — электросети вынуждены развиваться. Одним из ключевых элементов развития становится «умный» счётчик.

В 2017 году во Франции:

- 350 000 домохозяйств производят электричество,
- 100 000 электромобилей,
- 15 000 потребителей пользуются только тем электричеством, которое сами производят.

Linky, счётчики нового поколения, называют «коммуникационными» счётчиками, т.к. они, благодаря технологии PLC (Power Line Communication – в переводе с английского – передача данных по электрическим сетям), позволяют передавать информацию на большие расстояния.

В общем объеме инвестиций компании Enedis доля затрат на счетчики Linky увеличивается: в 2016 году она составила 2,1 % от общего объема валовых инвестиций, в 2017 году – 4,1 %. Компании-партнёры Enedis осуществляют замену счётчиков бесплатно.

В Enedis действует программа по внедрению счетчиков Linky, цель которой – замена старых счетчиков на Linky к 2021 году. Реализация программы рассчитана на период 2014-2021 годы, сумма инвестиций, одобренная Наблюдательным советом, составляет 4 455 млн евро (корректировка на июнь 2016 г.).

Первый этап внедрения счётчиков Linky компания реализовала в период с 01.12.2015 по 06.03.2017. За это время было установлено и запущено около трех миллионов счетчиков. В рамках второго этапа программы внедрения Linky планируется установить остальные счетчики. Общий объем к 2021 году составит 35 миллионов счетчиков.

Отдельного внимания заслуживают *коммуникационные счетчики для промышленного применения*. В настоящее время 500 тыс. предприятий (95%) уже оснащены такими счетчиками, хотя внедряются они всего несколько лет.

Внедрение счётчиков нового поколения помогает планировать и отслеживать, как происходит потребление и производство энергии на конкретной территории. Также счётчики способствуют программам энергетической реновации и помогают точнее отслеживать энергопотребление в общественных зданиях.

#### Клиентские сервисы и системы управления отношениями с клиентами

О применении счетчика Linky для учета электроэнергии, производимой для собственных нужд, агентством Opinion way приводится информация о результатах опроса, проведенного в июне 2016 г. Опрос показал, что 47% жителей Франции готовы инвестировать в солнечные батареи, из них 15% выступают за полную энергетическую автономность. В конце 2017 г. 20 000 домохозяйств производят энергию для собственного потребления.

Enedis устанавливает счётчики Linky всем новым клиентам. Счётчик позволяет измерять как производимую, так и потребляемую энергию, и таким образом, клиенту не нужно оплачивать установку второго счётчика. 50% всех заявок на подключение поступает от домохозяйств, располагающих солнечными панелями и желающих производить электричество для собственного потребления.

В городе Бордо на базе 60-квартирного дома, оборудованного солнечными панелями, реализуется первый проект по коллективному производству электроэнергии для собственных нужд (плановый срок окончания – 2018 год). В нём участвуют три стороны: Enedis, арендодатель социального жилья Gironde Habitat и разработчик проектов в сфере фотоэлектрических технологий Inelia.

В рамках программы Linky в 2017 году было разработано бесплатное приложение «Enedis рядом со мной». В случае прекращения энергоснабжения онлайн-сервис обеспечивает возможность проведения диагностики оборудования потребителя и определения действий, необходимых для возобновления электроснабжения. Если проблему не удаётся решить силами потребителя, автоматически происходит соединение со службой устранения неполадок. Программа также указывает плановое время окончания отключения.

Кроме того, приложение помогает установить объём потребления электричества, что позволяет потребителю отслеживать и понимать, сколько электричества он израсходовал. Имеется возможность сравнить эти данные с данными других похожих домохозяйств.

#### Технологии обеспечения кибербезопасности интеллектуальных счётчиков

Программное обеспечение счётчиков Linky обеспечивает решение вопросов кибербезопасности и защиты информации, поступающей от потребителей.

Каждый счётчик сертифицирован CSPN (La Certification de Sécurité de Premier Niveau – перевод с английского - сертификация безопасности первого уровня), он обладает собственным механизмом идентификации и ключом шифрования по стандарту AES (Advanced Encryption Standard, также известный как Rijndael — симметричный алгоритм блочного шифрования, принятый в качестве стандарта шифрования правительством США и опубликованный в 2001 году).

Данные от счётчиков поступают в «концентратор» (они могут быть рассчитаны на 10-10000 счётчиков, в зависимости от региона). Из концентратора данные поступают в информационную систему Linky, в процессе ещё раз зашифровываются (ключ — ассиметричный, на основе эллиптических кривых). Концентратор работает как цифровой сейф: в случае попытки взлома или подозрительной активности вся информация удаляется.

Поступая в систему Enedis, данные от счётчиков обрабатываются отдельно. Для их хранения используется модуль безопасности оборудования HSM (hardware security module), ещё более надёжный, чем концентратор.

Вопросы кибербезопасности коммуникационной сети Linky решались на этапе разработок и анализировались совместно с Обсерваторией FIC, уникальной платформой для дискуссий и обмена мнениями о кибербезопасности, еще в конце 2014 года.

#### Системы определения мест повреждения в сети

В данном разделе рассматриваются решения для обнаружения и локализации неисправностей и повреждений в сети, применяемые в компании Enedis.

#### Беспилотные и телеуправляемые летательные аппараты для мониторинга состояния сетей

Для картографирования местности и отслеживания состояния сетей в компании Enedis активно используются беспилотные летательные аппараты (БПЛА)

и телеуправляемые летательные аппараты, которые управляются удаленно сотрудниками Enedis (удаленный пилот), прошедшими специальное обучение. К концу 2018 года парк летательных аппаратов должен включать 108 телеуправляемых летательных аппаратов и 74 БПЛА. По прогнозам компании Enedis ожидается, что рынок летательных аппаратов к 2020 году достигнет 11,2 млрд долларов, что почти в 2 раза превышает уровень 2017 года – 6 млрд долларов.

Во Франции *летательные аппараты* используются с 2012 года.

Кроме того, Enedis применяет аквадроны FoxVathy производства компании Hélicéo для контроля подводных кабелей и составления подводной карты рек, по дну которых проложены кабели. Аквадрон FoxVathy способен построить 3D-схему дна реки, где проложен кабель.

FoxVathy – глубинный дрон типа «катамаран», полностью автоматический, оборудован двумя электрическими гребными двигателями. Может работать в пресной и морской воде, приспособлен для работы в условиях от минус 10 до плюс 45 градусов Цельсия. Время работы - 5 часов в автономном режиме. Скорость — 1-2 м/с.

Аквадроны применяются компанией Enedis с 2017 года.

#### *Накопители электроэнергии*

Компания Enedis с 2016 года проводит конкурс инновационных решений, чтобы открыть свои двери для креативных стартапов и предприятий малого и среднего бизнеса. Цель конкурса — провести испытания инновационных решений в промышленных условиях в контексте перехода на цифровые и энергосберегающие технологии. По итогам 2017 года выбрано восемь победителей финального этапа конкурса, восемь проектов находятся в разработке. Первое место в категории «Новые решения» было присвоено проекту по разработке «*умного*» *коммуникационного зарядного устройства для батареи* с низкой стоимостью, которое позволит определять состояние батареи без остановки ее работы.

#### *«Города будущего» (Smart Cities)*

Enedis предлагает новое использование системы DSO (управление распределительными системами). Данная система облегчает энергетический переход во всех сферах и на всех уровнях использования электричества (город, квартал и т.д.) не только для сетей, но также для связанных с ними объектов, в особенности — крупным городам, претендующим на то, чтобы превратиться в Smart Cities.

Политика открытых инноваций развивается, главным образом, на тех территориях, где предлагается всё больше энергетических, технологических и экологических инициатив. На таких территориях возникают новые стартапы, с которыми Enedis активно сотрудничает для проведения собственных исследований и разработок в сфере «умных» сетей и «умных» городов.

Инициатива Smart Cities для Enedis и для Франции в целом довольно молодая: на сегодняшний день проводятся обследования на предмет готовности распределительных сетей к энергетическому переходу, разрабатываются планы эволюции городов.

3) Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления

#### *Мониторинг и предиктивная аналитика погодных условий*

В компании Enedis разработана и запущена аналитика больших объемов данных с возможностью интеллектуального анализа для управления распределением электроэнергии.

Одним из первых эксплуатационных результатов является прогноз отключений сети среднего напряжения в Иль-де-Франс в периоды аномально высокой температуры воздуха. Описывается модель прогноза, используемая компанией в одном из районов Парижа летом 2015 года и ее интеграция в процессы управления при экстремальных ситуациях.

Операционная модель реализована на базе интернет-ресурса в корпоративной сети компании. Она разработана с использованием технологий с открытым исходным кодом (PHP + MySQL).

Дальнейшая работа в рамках проекта направлена на то, чтобы научиться предсказывать вероятность отключения конкретных линий электропередачи с целью оптимизации инвестиций и уменьшения количества отключений.

#### 4) Сквозные технологии

##### Создание систем хранения и обработки данных с применением технологий больших данных (Big Data)

Внедрение счётчиков Linky сопровождается увеличением количества данных, которые необходимо обрабатывать и хранить. Кроме того, эти потоки данных прибывают постоянно, в режиме реального времени, и их необходимо обрабатывать очень быстро.

В настоящее время в компании происходит трансформация профессий - от классического вида, когда работали с информацией на бумажных носителях, к цифровым данным типа Big Data (метаданным) и к дата-майнингу (исследованию данных).

Ниже представлены данные, которые собирает Enedis:

- данные по рынку электроэнергии;
- данные по управлению сетью;
- данные по производителям;
- данные по общественным зданиям;
- данные по предприятиям;
- данные по частным домам/небольшим компаниям;
- данные клиентов;
- данные по счетчикам;
- данные по качеству сети;
- данные по общественной распределительной сети.

Кроме обработки и хранения данных со счетчиков Linky, Enedis развивает еще одно направление – наблюдение за трансформаторами 20 кВ и 110 кВ, которых в компании насчитывается 3 400 единиц. Один из важных параметров надёжности — состояние охлаждающей жидкости внутри трансформатора. На трансформатор установлены датчики, отслеживающие температуру, влажность и уровень водорода. Эти данные объединяются с информацией о техобслуживании и работе устройств. Общий объем информации, которая подвергается анализу для выявления неполадок составляет 250 Гб.

С 2018 года у Enedis два партнёра по проекту наблюдения за состоянием трансформаторов: Teradata и IBM. В планах компании Enedis запустить такой же проект для контроля состояния кабелей высокого напряжения.

В сфере Big Data компания Enedis опирается на опыт британского производителя авиационных двигателей Rolls Royce, который использует технологию больших данных для прогностического техобслуживания. Информация обо всех происшествиях, случившихся за последние пять лет, поступает из 2 400 различных источников и хранится в общем банке данных. К ней добавляется информация от внешних источников (прогноз погоды, температура и т.д.), которая затем анализируется и позволяет делать прогноз о необходимости технического обслуживания.

#### Нейротехнологии и искусственный интеллект

Компания Enedis приступила к разработке проекта НИУА, суть которого - самообучающаяся система документальной поддержки для технических специалистов, основанная на искусственном интеллекте. Цель создания системы - снабжать техников на трансформаторных подстанциях информацией, необходимой для подготовки к работе на участках.

#### Технологии виртуальной и дополненной реальности

*Очки дополненной реальности и приложения для планшетов для мониторинга оборудования*

Для мониторинга оборудования на своих сетях компания Enedis применяет очки дополненной реальности. Партнёр по разработке решения — стартап Numix. При помощи очков техники получают информацию о месте залегания подземных кабелей, а также другие данные о материалах, плотности грунта, классах напряжения и т.д.

Для составления отчётов прямо на месте работы персонала используется приложение для планшета Ubleam. Приложение открывает доступ к консультации с техническими специалистами, документации, связанной с обслуживанием единицы оборудования, доступ к сведениям о предыдущих технических обслуживаниях, отправке отчёта, сообщениям о других неисправностях и т.д. Приложение также работает в режиме дополненной реальности: техник смотрит на устройство через камеру планшета и в режиме дополненной реальности получает сведения о техническом состоянии устройства и данные о предыдущих технических обслуживаниях.

Очки дополненной реальности и приложение Ubleam для диагностики состояния оборудования в сетях Enedis применяются с 2018 года (рисунок 18).



Рисунок 18 - Приложение для планшета Ubleam

*Проект Numix*, определенный победителем в конкурсе стартапов в 2017 году в категории «Ускоренное внедрение новых технологий», содержит обучающие решения для сред виртуальной реальности полного погружения в реальном времени. Цель проекта - облегчить обучение технического персонала: в виртуальной реальности, которая «ещё более настоящая, чем реальный мир», сотрудники сталкиваются с проблемными ситуациями и отрабатывают ошибки. При обучении сотрудников применяют шлемы дополненной реальности (рисунок 19).



Рисунок 19 - Интерфейс обучающего приложения с применением шлема дополненной реальности

При классификации технологий, функционирующих и внедряемых в компании Enedis, за основу взят перечень направлений инновационного развития ПАО «Россети». Уровень готовности (освоения) и категория по уровню новизны обозначенных технологий в компании Enedis приведены в таблице 23.

Таблица 23 - Уровень развития технологий в компании Enedis в 2018 году

Наименование технологии	Текущий уровень готовности (освоения) технологии в компании Enedis (2018 год)
<i>Переход и масштабное внедрение цифровых подстанций (ЦПС) класса напряжения 35-110 (220) кВ</i>	
Контроллеры присоединений, поддерживающие цифровой формат обмена данными	1
Цифровые устройства релейной защиты и автоматики, поддерживающие цифровой обмен данными	1
Цифровые (электронные) измерители тока и напряжения (включая трансформаторы, а также различные виды датчиков, включая волоконно-оптические), поддерживающие цифровой обмен данными	1
Интеллектуальные распределительные устройства, поддерживающие цифровой обмен данными	1
Интеллектуальные коммутационные аппараты (реклоузеры) с интегрированными контроллерами присоединений, поддерживающие цифровой обмен данными	1
Средства (системы) контроля (анализа) защищенности цифровых коммуникаций (информационных потоков) по протоколам стандарта IEC 61850 и т.д. с применением технологии машинного обучения и нейронных сетей для обнаружения аномалий с целью обеспечения функциональной безопасности процессов дистанционного управления первичным электросетевым оборудованием <sup>1</sup>	1
Обеспечение кибербезопасности информационного обмена в среде ЦПС	1
<i>Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления</i>	
Интеллектуальные приборы учёта, с возможностью интеграции в единую систему управления, обеспечивающие функции дистанционного управления, выдачи информации о параметрах работы сети (Счетчики Linky, Коммуникационные счётчики в промышленности)	2
Накопители электроэнергии	0
Системы определения мест повреждения в сети	2
Клиентские сервисы и системы управления отношениями с клиентами (управление энергопотреблением / управление спросом потребителей)	2
«Умный» город	0
Технологии обеспечения кибербезопасности интеллектуальных счетчиков	2
<i>Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления</i>	
Мониторинг и предиктивная аналитика погодных условий	1

Наименование технологии	Текущий уровень готовности (освоения) технологии в компании Enedis (2018 год)
<i>Сквозные технологии</i>	
Создание систем хранения и обработки данных с применением технологий больших данных (Big Data)	1
Нейротехнологии и искусственный интеллект	0
Технологии виртуальной и дополненной реальностей	0

### 1.6.4.3 Оценка уровней готовности (освоения) технологических инноваций с применением шкалы уровня готовности технологий (Technology Readiness Level, TRL) в KEPCO

Korea Electric Power Corp. (KEPCO) – крупнейшая энергетическая компания Южной Кореи, занимающаяся производством, передачей и распределением электроэнергии, а также развитием электроэнергетических проектов, в том числе в области тепловой, ветровой и атомной энергии.

Операционная деятельность компании состоит из пяти производственных направлений:

- Передача и распределение электроэнергии (Transmission and distribution);
- Атомная генерация (Electric power generation Nuclear);
- Тепловая и гидрогенерация (Electric power generation Non-Nuclear);
- Строительство, обслуживание и инжиниринг (Plant Maintenance & engineering service).

Сегмент «Передача и распределение электроэнергии» включает в себя более 33,3 тыс. км магистральных линий передачи электроэнергии, 822 подстанции суммарной трансформаторной мощностью 300 тыс. МВА, 465 тыс. км распределительных линий передачи электроэнергии, 2 118 трансформаторов.

Korea Electric Power занимает 100% корейского рынка передачи и продажи электроэнергии потребителям, из них 82% электроэнергии обеспечивается собственными мощностями, остальное закупается от иных производителей.

Ключевыми стратегическими технологиями компании в области передачи и распределения электроэнергии являются:

- высоковольтная система передачи постоянного тока (HVDC);
- новые материалы для энергетического оборудования;
- технологии сверхпроводимости;
- интеллектуальные сети;
- microgrid / микросети;
- система хранения энергии (ESS);
- интеграция ИКТ.

Ниже приведены описания инновационных технологий, применяемых в компании KEPCO, соотнесенные по четырем направлениям инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго».



1) Переход и масштабное внедрение цифровых подстанций (ЦПС) класса напряжения 35-110 (220) кВ

КЕРСО начала строительство цифровых подстанций в 2013 году, на сегодня введено в эксплуатацию около 30 цифровых подстанций.

2) Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления

Создание интеллектуальных сетей – одно из главных стратегических направлений развития КЕРСО. Интеллектуальные сети в представлении компании – это электрические сети нового поколения, которые обеспечивают оптимальную энергоэффективность за счет интеграции информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в существующие энергосистемы. Интеграция ИКТ в процессы производства электроэнергии, передачи и распределения, а также продажи и потребления – еще одна важная стратегия КЕРСО на пути к «умным» сетям, которая позволяет оценить направление инновационного развития, связанное с автоматизацией бизнес-процессов компании и развитием управляющих систем.

В рамках развития интеллектуальных сетей КЕРСО установлено более 100 000 интеллектуальных коммутационных устройств, что составляет почти 60 % всех таких устройств, установленных в распределительных сетях.

К 2030 г. планируется повысить уровень интеллектуального распределения с 57,9 % (данные за 2016 год) до 90 % к 2030 году, что обеспечит удовлетворение растущего спроса на высококачественную электроэнергию с нулевыми системными сбоями.

Кроме того, в качестве одного из направлений развития интеллектуальных сетей, КЕРСО выделяет микросети (Microgrid): локализованная группа распределенных энергетических ресурсов для выработки, хранения и потребления электроэнергии. Микросети способны самостоятельно отслеживать и устранять неисправности. Это также одно из стратегических направлений развития КЕРСО на ближайшую перспективу.

Технологии, входящие в состав интеллектуальных сетей, в компании КЕРСО представлены тремя крупными блоками.

*Интеллектуальные приборы учёта, с возможностью интеграции в единую систему управления*

КЕРСО активно развивает инфраструктуру интеллектуального учета АМІ (Advanced metering infrastructure) — это система, которая отвечает за сбор данных о потреблении энергии, их контроль и анализ, а также обеспечивает взаимосвязь между измерительными устройствами. АМІ позволяет операторам точно прогнозировать спрос на электроэнергию и управлять нагрузкой. Кроме того, АМІ призвана повысить эффективность управления нагрузкой трансформаторов и контроля напряжения, тем самым повышая качество электроэнергии. КЕРСО планирует расширять сервисы на основе АМІ, такие как дистанционное снятие нагрузки, меры по обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях и восстановительные мероприятия в случае сбоев.

В соответствии с генеральным планом развития «умной» сети правительства Кореи, КЕРСО расширяет АМІ с целью предоставления интеллектуальных

энергетических услуг всем своим 22,9 миллионам клиентов к 2020 году. По состоянию на конец 2016 года АМІ поддерживала примерно 3,3 млн домов, а в 2017 году - 4,5 млн. Развертывание АМІ началось с пилотных проектов в 2014 году, а в 2016 году началось промышленное внедрение.

Интеллектуальные (цифровые) системы мониторинга и диагностики работы оборудования сети

КЕРСО применяет решения для диагностики оборудования сетей с использованием технологий следующего поколения:

- Диагностика с использованием IoT для распределительных устройств на основе датчика IoT – решение запущено в 2016 году;
- Система мониторинга объекта и испытательный стенд самодиагностики – пилотные проекты в Тэгу, Кванджу и Наджу;
- Система контроля беспилотных роботов для наблюдения за опорами ЛЭП, которая позволяет осуществлять дистанционное наблюдение и контроль через ИТ-оборудование.

Системы определения мест повреждения в сети

Для определения мест повреждений КЕРСО использует в качестве транспортной платформы автомобиль с установленной тепловизионной автоматизированной диагностической системой TAADS (Thermography Auto Analysis Diagnosis System) (рисунок 20, 21). Система осуществляет съемку и анализ изображений в инфракрасном диапазоне и видимом спектре.



Рисунок 20 - Автомобильное диагностическое оборудование

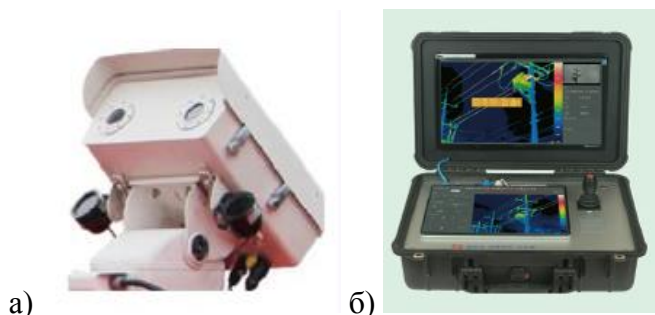


Рисунок 21 - а) корпус прибора фиксации изображений, б) контрольная панель

Инфракрасная термография, а также ультразвуковые и ультрафиолетовые камеры для диагностики линий электропередачи и распределительных линий в

КЕРСО используются с 2013 года в основном для наблюдения с земли посредством визуального пешего осмотра.

#### Накопители электроэнергии

Система хранения энергии (ESS) - технология эффективного управления пиковой нагрузкой и стабильной выработки электроэнергии из новых и возобновляемых источников энергии. В КЕРСО рассматривается как одно из ключевых стратегических направлений развития.

### 3) Применение новых технологий и материалов в электроэнергетике

Следующие технологии в КЕРСО рассматриваются в качестве приоритетных стратегических направлений развития в области передачи и распределения электроэнергии:

*Технология сверхпроводимости* - высокопроизводительные, высокоэффективные и экологически чистые сверхпроводящие линии электропередач, линии / подстанции, направленные на преодоление ограничений существующих электрических сетей.

*Высоковольтная система передачи постоянного тока (HVDC)* - технология, использующая постоянный ток высокого напряжения для передачи электроэнергии на большие расстояния. Система, в основном, используется для передачи электроэнергии от возобновляемых источников. В КЕРСО применяется с 2015 года.

*Новые материалы* - «умный» бетон на основе графена, который может «почувствовать» трещину и восстановить свои характеристики.

### 4) Сквозные технологии

#### Создание систем хранения и обработки данных с применением технологий больших данных (Big Data)

В сентябре 2016 года КЕРСО представила Электроэнергетический Центр больших данных (Electricity Big Data Center КЕРСО).

Для работы Electricity Big Data Center КЕРСО подписала протокол о сотрудничестве с тремя основными сетевыми операторами и институтами Big Data. Предоставляемая информация, размещенная на веб-сайтах Electricity Big Data Center, включает, среди прочего, 10 ключевых показателей по электроэнергии, таких как бытовое потребление, пять основных отчетов (включая всеобъемлющую оценку расходов на потребление за последнее десятилетие) и карту общенационального потребления электроэнергии по регионам / домашним хозяйствам. В целом, с момента запуска, веб-сайт предоставил информацию более чем по 129 категориям, включая ежедневный прогноз спроса.

Также центр планирует предоставлять данные по потреблению электроэнергии для разработки сервисных моделей.

Таблица 24 - Уровень развития технологий в компании КЕРСО в 2018 году

Наименование технологии	Текущий уровень готовности (освоения) технологии в компании КЕРСО (2018 год)
<i>Переход и масштабное внедрение цифровых подстанций (ЦПС) класса напряжения 35-110 (220) кВ</i>	2

Наименование технологии	Текущий уровень готовности (освоения) технологии в компании КЕРСО (2018 год)
<i>Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления</i>	
Интеллектуальные приборы учёта, с возможностью интеграции в единую систему управления, обеспечивающие функции дистанционного управления, выдачи информации о параметрах работы сети	2
Интеллектуальные (цифровые) системы мониторинга и диагностики работы оборудования сети (включая средства дистанционной диагностики, а также средства, интегрированные в состав оборудования), с возможностью интеграции в единую систему управления	1
Системы определения мест повреждения в сети	2
Накопители электроэнергии	2
<i>Применение новых технологий и материалов в электроэнергетике</i>	
Сверхпроводимость	1
Применение постоянного тока при передаче электроэнергии	2
Новые материалы энергетического оборудования	2
<i>Сквозные технологии</i>	
Создание систем хранения и обработки данных с применением технологий больших данных (Big Data)	2

#### **1.6.4.4 Оценка уровней готовности (освоения) технологических инноваций с применением шкалы уровня готовности технологий (Technology Readiness Level, TRL) в ПАО «Россети Ленэнерго»**

В целях повышения эффективности и качества реализации Программы инновационного развития ПАО «Россети», утвержденной Советом директоров ПАО «Россети» (протокол от 30.12.2016 № 250), в ПАО «Россети Ленэнерго» действует технологический реестр по основным направлениям инновационного развития ПАО «Россети» (утвержден приказом ПАО «Ленэнерго» от 07.03.2019 №122 в соответствии с распоряжением ПАО «Россети» №568р от 24.12.2018).

В таблице 25 приведены сведения об уровне развития технологий в компании ПАО «Россети Ленэнерго».

Таблица 25 - Уровень развития технологий в компании ПАО «Россети Ленэнерго» в 2018 году и сравнение с компаниями-аналогами

	Наименование технологии	Текущий уровень готовности (освоения) технологии в ПАО «Россети Ленэнерго» (2018 г.)	Текущий уровень готовности (освоения) технологии в компаниях-аналогах
	<i>Переход и масштабное внедрение цифровых подстанций (ЦПС) класса напряжения 35-110 кВ</i>		
1	Цифровые устройства релейной защиты и автоматики, поддерживающие цифровой обмен данными	1	1,2
2	Цифровые (электронные) измерители тока и напряжения (включая трансформаторы, а также различные виды датчиков, включая волоконно-оптические), поддерживающие цифровой обмен данными	1	1
3	Устройства синхронизированных измерений (PMU), интегрированные в ЦПС	1	1
4	Средства (системы) контроля (анализа) защищенности цифровых коммуникаций (информационных потоков) по протоколам стандарта IEC 61850 и т.д. с применением технологии машинного обучения и нейронных сетей для обнаружения аномалий с целью обеспечения функциональной безопасности процессов дистанционного управления первичным электросетевым оборудованием	0	1
5	Интеллектуальные комплектные распределительные устройства (ИКРУ PNP) с интегрированными контроллерами присоединений и возможностью интеграции в единую систему управления, максимально в идеологии Plug-n-Play	1	1
	<i>Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления</i>		
6	Устройства синхронизированных	1	н/д

	<b>Наименование технологии</b>	<b>Текущий уровень готовности (освоения) технологии в ПАО «Россети Ленэнерго» (2018 г.)</b>	<b>Текущий уровень готовности (освоения) технологии в компаниях-аналогах</b>
	измерений (PMU) с внедрением WAMS/WACS/WAPS технологий		
7	Удаленный мониторинг и локализация мест гололедообразования	0	н/д
8	Современные технологии и оборудование для плавки гололеда	0	н/д
9	Автоматизированные системы контроля состояния электрооборудования 10-220 кВ по результатам синхронной регистрации и мониторинга параметров нормальных и аварийных режимов работы	1	н/д
10	Интеллектуальные коммутационные аппараты (реклоузеры), далее ИКА(Р)), с интегрированными контроллерами присоединений и возможностью интеграции в единую информационную систему управления, максимально в идеологии Plug-n-Play, поддерживающие цифровой обмен данными	2	н/д
11	Интеллектуальные приборы учёта, с возможностью интеграции в единую систему управления, обеспечивающие функции дистанционного управления, выдачи информации о параметрах работы сети	1	2
12	Интеллектуальные (цифровые) системы мониторинга и диагностики работы оборудования сети (включая средства дистанционной диагностики, а также средства, интегрированные в состав оборудования), с возможностью интеграции в единую систему управления: 1.Интеллектуальные (цифровые)	1	1

	Наименование технологии	Текущий уровень готовности (освоения) технологии в ПАО «Россети Ленэнерго» (2018 г.)	Текущий уровень готовности (освоения) технологии в компаниях-аналогах
	<p>системы мониторинга и диагностики работы оборудования ПС;</p> <p>2. Интеллектуальные (цифровые) системы мониторинга и диагностики работы ВЛ:</p> <p>2.1. Роботизированные комплексы обследования технического состояния ВЛ</p> <p>2.2. Автоматизированная система удаленного мониторинга и контроля гололедообразования на ВЛ</p> <p>2.3. Автоматизированная система диагностики состояния изоляторов</p> <p>2.4. Система мониторинга и диагностики состояния ВЛ с использованием волоконно-оптического кабеля, размещаемого на ВЛ (встроенного в грозозащитный трос или фазный провод).</p>		
13	<p>Автоматические системы управления напряжением и реактивной мощностью с применением средств FACTS (вставки постоянного тока (ВПТ), фазовращающие трансформаторы (ФВТ), устройства продольной компенсации (УПК), статические тиристорные компенсаторы (СТК), управляемые шунтирующие реакторы (УШР), фазопоротные устройства (ФПУ), СТАТКОМ, системы симметрирования и компенсации гармоник напряжения)</p>	1	н/д
14	Накопители электроэнергии	1	0, 3
15	Системы определения мест повреждения в сети	1	2
16	Клиентские сервисы и системы	0	2

	Наименование технологии	Текущий уровень готовности (освоения) технологии в ПАО «Россети Ленэнерго» (2018 г.)	Текущий уровень готовности (освоения) технологии в компаниях-аналогах
	управления отношениями с клиентами (управление энергопотреблением/управление спросом потребителей)		
17	Мультиагентные системы управления	0	н/д
18	Технологии «умного дома»	0	0
19	Системы мониторинга состояния вторичного оборудования	0	н/д
20	PCS (Power Control System). Управление и мониторинг электрических сетей с распределенной генерацией	0	н/д
21	DERM (Distr. Energy Resources Mngmt). Моделирование, мониторинг, прогноз и контроль распределенных энергоресурсов	0	н/д
<i>Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления</i>			
22	Автоматизированные системы сбора и обработки информации о состоянии электрических сетей с использованием беспилотных летательных аппаратов и планшетных компьютеров	1	н/д
23	Межсетевые экраны уровня промышленной сети, реализующие функции контроля и фильтрации промышленных протоколов передачи данных (Modbus, Profibus, CAN, HART, Industrial Ethernet и (или) иные протоколы) в соответствии с заданными правилами проходящих через них информационных потоков и используемым в целях обеспечения защиты (некриптографическими методами) информации в сегменте автоматизированной системы управления технологическими	1	н/д



	<b>Наименование технологии</b>	<b>Текущий уровень готовности (освоения) технологии в ПАО «Россети Ленэнерго» (2018 г.)</b>	<b>Текущий уровень готовности (освоения) технологии в компаниях-аналогах</b>
	или производственными процессами		
24	Интеллектуальные системы инженерно-технических средств охраны с применением интеллектуальных камер видеонаблюдения, анализирующих обстановку в кадре и имеющих встроенную систему принятия решений о наличии событий, требующих внимания оператора и принятия решения человеком	0	н/д
25	Мониторинг и предиктивная аналитика погодных условий, в том числе прогнозирование гололедообразования	0	1
26	Создание модели сети в соответствии с единым стандартом данных	1	н/д
27	Системы сбора и отображения информации (SCADA)	2	2
28	Системы управления режимами работы сетей (DMS)	2	н/д
29	Системы управления оперативными работами в сетях (OMS)	1	н/д
30	Системы отображения информации на карте местности – геоинформационные системы (GIS) с привязкой к системам геолокации и геопозиционирования	1	н/д
31	Системы цифрового проектирования сетей (DPS, PLM, BIM, CAD)	0	н/д
32	Цифровое проектирование технологических объектов электроэнергетики 1D, 2D, 3D	0	н/д
33	Системы управления инновациями и знаниями (СУИЗ)	0	н/д
34	Системы обучения персонала (HRS)	0	н/д

	<b>Наименование технологии</b>	<b>Текущий уровень готовности (освоения) технологии в ПАО «Россети Ленэнерго» (2018 г.)</b>	<b>Текущий уровень готовности (освоения) технологии в компаниях-аналогах</b>
35	Системы управления отношениями с клиентами (CRM)	0	н/д
36	Электронные каталоги и базы данных типовых технических решений	1	н/д
37	Системы цифрового моделирования режимов работы электрических сетей	0	н/д
38	Внедрение систем ERP	1	н/д
<i>Применение новых технологий и материалов в электроэнергетике</i>			
39	Композитные материалы	1	н/д
40	Сверхпроводимость	0	1
41	Применение постоянного тока при передаче электроэнергии на классах напряжения СН и НН	0	2
42	Технологии, обеспечивающие повышение пропускной способности электрических сетей без изменения ее конфигурации всех классов напряжения (в том числе новые типы проводов, провода с композитным сердечником, покрытия проводов)	0	н/д
43	Зарядная инфраструктура для электротранспорта	2	н/д
<i>Сквозные технологии</i>			
44	Создание систем хранения и обработки данных с применением технологий больших данных (BigData)	0	1-2
45	Нейротехнологии и искусственный интеллект	0	0
46	Системы распределенного реестра	0	н/д
47	Промышленный интернет	0	н/д
48	Компоненты робототехники и сенсорики	0	0

	Наименование технологии	Текущий уровень готовности (освоения) технологии в ПАО «Россети Ленэнерго» (2018 г.)	Текущий уровень готовности (освоения) технологии в компаниях-аналогах
49	Технологии беспроводной связи	0	н/д

По результатам анализа можно сделать вывод о том, что ПАО «Россети Ленэнерго» отстает от уровня ведущих компаний-аналогов по направлению «Переход и масштабное внедрение цифровых подстанций (ЦПС) класса напряжения 35-110 кВ». В будущие периоды в компании намечается апробация технологий цифровых подстанций и элементов цифровых подстанций, намечены пилотные проекты внедрения технологий, по ряду из них ведется проектирование.

Ввиду отсутствия данных по компаниям-аналогам по ряду технологий направления «Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления» провести полный анализ не представляется возможным.

По следующим технологиям ПАО «Россети Ленэнерго» отстаёт от уровня компаний-аналогов:

- Интеллектуальные приборы учёта, с возможностью интеграции в единую систему управления, обеспечивающие функции дистанционного управления, выдачи информации о параметрах работы сети;
- Интеллектуальные (цифровые) системы мониторинга и диагностики работы оборудования сети (включая средства дистанционной диагностики, а также средства, интегрированные в состав оборудования), с возможностью интеграции в единую систему управления;
- Накопители электроэнергии;
- Системы определения мест повреждения в сети;
- Клиентские сервисы и системы управления отношениями с клиентами (управление энергопотреблением/управление спросом потребителей).

По направлению «Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления» по ряду технологий ввиду отсутствия данных по компаниям-аналогам анализ не проводился. По направлению «Мониторинг и предиктивная аналитика погодных условий, в том числе прогнозирование гололедообразования» наблюдается отставание, т.к. вопрос применения технологии мониторинга и предиктивной аналитики прорабатывался в ПАО «Россети Ленэнерго» в 2018 году в рамках заявки на НИОКР, по результатам рассмотрения которой была выявлена необходимость доработки заявки. Применение технологии и системы сбора и отображения информации (SCADA) ПАО «Россети Ленэнерго» соответствует уровню компаний-аналогов.

По направлению «Применение новых технологий и материалов в электроэнергетике» по технологиям «Сверхпроводимость» и «Применение постоянного тока при передаче электроэнергии на классах напряжения СН и НН» ПАО «Россети Ленэнерго» отстает от уровня компаний-аналогов.

По направлению «Сквозные технологии» наблюдается критическое отставание от уровня компаний-аналогов, в частности по технологии «Создание систем хранения и обработки данных с применением технологий больших данных (BigData)».

Наиболее перспективными является применение технологий в рамках реализации Программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго», приведенных в таблице 26.

Таблица 26 - Перспективные технологии в рамках реализации Программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго»

№ из технологического реестра	Наименование технических средств/ устройств/ систем/ технологий	Инновационная технология в составе направления инновационного развития
1	Переход и масштабное внедрение цифровых подстанций (ЦПС) класса напряжения 35-110 (220) кВ	Цифровые устройства релейной защиты и автоматики, поддерживающие цифровой обмен данными
5	Переход и масштабное внедрение цифровых подстанций (ЦПС) класса напряжения 35-110 (220) кВ	Интеллектуальные комплектные распределительные устройства (ИКРУ PNP) с интегрированными контроллерами присоединений и возможностью интеграции в единую систему управления, максимально в идеологии Plug-n-Play
3	Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления	Устройства синхронизированных измерений (PMU), интегрированные в ЦПС
6	Переход и масштабное внедрение цифровых подстанций (ЦПС) класса напряжения 35-110 (220) кВ	Устройства синхронизированных измерений (PMU) с внедрением WAMS/WACS/WAPS технологий
11	Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления	Интеллектуальные приборы учёта, с возможностью интеграции в единую систему управления, обеспечивающие функции дистанционного управления, выдачи информации о параметрах работы сети
15	Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления	Системы определения мест повреждения в сети
17	Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления	Мультиагентные системы управления

№ из технологического реестра	Наименование технических средств/ устройств/ систем/ технологий	Инновационная технология в составе направления инновационного развития
26	Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления	Создание модели сети в соответствии с единым стандартом данных
27	Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления	Системы сбора и отображения информации (SCADA)
28	Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления	Системы управления режимами работы сетей (DMS)
29	Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления	Системы управления оперативными работами в сетях (OMS)
31	Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления	Системы цифрового проектирования сетей (DPS, PLM, BIM, CAD)
34	Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления	Системы обучения персонала (HRS)
44	Сквозные технологии	Создание систем хранения и обработки данных с применением технологий больших данных (BigData)
45	Сквозные технологии	Нейротехнологии и искусственный интеллект
47	Сквозные технологии	Промышленный интернет
48	Сквозные технологии	Компоненты робототехники и сенсорики

Проведенное сопоставление уровня технологического развития и значений ключевых показателей эффективности ПАО «Россети Ленэнерго» с уровнем развития и показателями ведущих зарубежных компаний-аналогов, включая внедрение и практику применения ведущими мировыми компаниями инновационных технологий и решений, показало, что сформулированные ПАО «Россети Ленэнерго» в рамках Программы на период 2016-2020 гг. с перспективой до 2025 года ключевые направления инновационного развития, а также этапы реализации технологических решений:

- 1) соответствуют основным направлениям применения инновационных технологий и решений ведущими зарубежными компаниями;
- 2) обеспечивают концентрацию ресурсов на приоритетных технологических направлениях.

Развитию ПАО «Россети Ленэнерго» также способствует активное и масштабное применение организационных инноваций, в первую очередь тех, которые позволяют задействовать современные системы управления производственными активами на основе оценки технического состояния.

Следует отметить, что одним из перспективных направлений деятельности ПАО «Россети Ленэнерго» является инициирование и активное участие в формировании и реализации системных межотраслевых «сквозных» инновационных проектов, обеспечивающих технологический сдвиг в соответствующих отраслях и объединяющих большое количество игроков с различными компетенциями.

## **2 Цели и показатели эффективности инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго»**

### **2.1 Цели и задачи Программы инновационного развития**

Цели и задачи настоящей Программы определяются Стратегией развития электросетевого комплекса РФ, Концепцией «Цифровая трансформация 2030» ПАО «Россети» и Политикой инновационного развития, энергосбережения и повышения энергетической эффективности ПАО «Россети». Программа инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» увязана по срокам и мероприятиям с программой цифровой трансформации ПАО «Россети Ленэнерго» 2019 – 2030 гг., а также с Стратегией развития ПАО «Россети» и его ДЗО до 2030 года в части внедрения и апробации передовых цифровых технологий, в связи с чем технологии цифровой трансформации составляют одно из основных направлений программы инновационного развития.

Целью Программы на среднесрочный (до 2024 года) и долгосрочный период (до 2030 года) является переход к электрической сети нового технологического уклада с качественно новыми характеристиками надежности, эффективности, доступности, управляемости и клиентоориентированности электросетевого комплекса России в целом.

ПИР ПАО «Россети» базируется на следующих основных принципах:

- преемственность со стратегическими документами ПАО «Россети», ПАО «Россети Ленэнерго»;
- использование накопленного опыта в области инновационного развития;
- использование наилучших (российских и зарубежных) доступных технологий и практик в области инновационного развития;
- увеличение инвестиций в разработку и внедрение российских технологий и практик, новой техники;
- повышение роли инноваций в достижении стратегических целей организации с государственным участием;
- рост эффективности использования ресурсов, в том числе энергетических, трудовых и финансовых.

Под электрической сетью нового технологического уклада понимается электроэнергетическая система, характеризующаяся следующими основными свойствами:

- автоматическое управление электросети на принципах распределенного (мультиагентного) управления;
- самодиагностика в режиме реального времени параметров и режимов работы энергосистемы, отдельных объектов и единиц оборудования с целью повышения системной и потребительской надежности, снижения операционных издержек и т.д.;
- гибкая автоматическая реконфигурация сети в ответ на изменение ее параметров и топологии (в том числе предотвращение аварий/самовосстановление сети после аварий);

– предоставление различным категориям потребителей специализированных услуг и сервисов (диверсифицированных по времени, объемам, качеству и цене поставок электроэнергии, регулирование спроса и генерации, зарядка электромобилей и др.).

Для достижения реализации цели Программы определены следующие основные задачи:

– достижение качественно новых параметров функционирования электросетевого комплекса, обеспечивающих повышение надежности, качества, управляемости, эффективности и безопасности сети, доступности и клиентоориентированности за счет:

– внедрения новой техники, технологий и практик;

– развития автоматизации процессов передачи и распределения электрической энергии;

– внедрения и развития современных систем контроля технического состояния, диагностики и мониторинга технологического оборудования, систем защиты и автоматики, противоаварийной автоматики, систем связи, инженерных систем, коммерческого и технического учета электроэнергии;

– трансформации бизнес-процессов за счет дополнительных высокотехнологических сервисов.

– повышение эффективности бизнес-процессов с применением интеллектуальных систем управления, планирования ремонтов, модернизаций и реконструкций на основе предикативной аналитики.

– совершенствование системы управления инновационной деятельностью, в том числе формирование системы управления знаниями.

– развитие кадрового потенциала и новых компетенций.

– развитие технологической, нормативно-технической и методологической базы.

– совершенствование технологий и повышение эффективности бизнес-процессов управления электросетевыми активами, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электросетевых объектов.

– разработка, апробация и обеспечение условий серийного внедрения инновационного оборудования и практик – с учетом факторов комплексной эффективности и на основе принципов управления жизненным циклом объектов и систем.

– совершенствование системы взаимодействия с субъектами отраслевой инновационной экосистемы — субъектами малого и среднего предпринимательства, образовательными организациями высшего образования, научно-исследовательскими организациями, ведущими отечественными и зарубежными производителями оборудования и т.д.

– создание условий для развития перспективных научных исследований, технологических работ и передовых производств на территории Российской Федерации.

Настоящая ПИР ПАО «Россети Ленэнерго» на период 2020-2024 гг. с перспективой до 2030 года актуализирована с учетом положений действующих



основополагающих документов, содержащих стратегические приоритеты, цели и задачи развития Российской Федерации, национальных и отраслевых документов стратегического планирования, государственных программ Российской Федерации, в том числе научно-технологической направленности, включая:

- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 [2];
- Стратегию научно-технологического развития Российской Федерации до 2035 года ;
- Стратегию развития электросетевого комплекса Российской Федерации;
- Положение ПАО «Россети» о единой технической политике в электросетевом комплексе;
- Стратегию развития ПАО «Россети» и ДЗО (группы компаний «Россети») на период до 2030 года, утверждена решением Совета директоров ПАО «Россети»;
- Концепцию «Цифровая трансформация 2030».

Настоящая ПИР ПАО «Россети Ленэнерго» является одним из документов стратегического планирования, поскольку она сформирована на долгосрочный период до 2030 года.

Система целей и задач ПИР ПАО «Россети Ленэнерго» учитывает долгосрочные приоритеты и цели корпоративных стратегических документов ПАО «Россети», ПАО «Россети Ленэнерго» по принципу каскадирования «сверху вниз».

Цели и ОПЭ ПИР ПАО «Россети Ленэнерго», подход к отбору проектов и критерии оценки их эффективности учитывают специфику деятельности компании, ориентированной на внутреннее применение результатов инновационных проектов и НИОКР в ПАО «Россети Ленэнерго».

## **2.2 Основные показатели эффективности (индикаторы) реализации Программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго»**

Для оценки эффективности реализации Программы на период 2020-2024 годы с перспективой до 2030 года и повышения мотивации сотрудников ПАО «Россети Ленэнерго», участвующих в инновационной деятельности, сформирована система показателей.

Результативность реализации Программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» оценивается и контролируется с помощью специальных индикаторов — показателей эффективности Программы.

Показатели эффективности Программы включают в себя две группы показателей:

а) Основные (ключевые) показатели эффективности (далее — ОПЭ, КРІ) отражают конечную эффективность и результативность инновационных проектов и мероприятий по внедрению услуг, технологий, процессов и т.д., явно соответствующих общим стратегическим и бизнес-целям компании, отраженным, в первую очередь, в стратегии и долгосрочной программе развития (далее — ДПР).

ОПЭ ПИР соответствуют, в том числе, следующим направлениям:

- повышение производительности труда;

- уменьшение себестоимости, снижение удельных издержек оказания услуг, повышение эффективности процессов производства;
- улучшение качества предоставляемых услуг и сервисов;
- повышение энергоэффективности и экологичности производства;
- экономическая эффективность инвестиций в инновации;
- отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, внедрение современных производственных технологий и управленческих практик, переход на принципы наилучших доступных технологий.

б) Показатели эффективности (далее — ПЭ) — «процессные» показатели для обеспечивающих проектов и мероприятий преимущественно организационного характера, направленных на развитие системы управления инновациями и инновационной инфраструктуры, взаимодействие со сторонними организациями.

ПЭ отражают, в том числе, следующие направления:

- объем инвестиций в разработку и внедрение российских технологий, объем закупок инновационных товаров, работ, услуг у российских организаций;
- информационное обеспечение инновационной деятельности;
- организация системы непрерывного образования в компании;
- развитие партнерства в сферах образования и науки;
- наличие необходимых элементов инновационной инфраструктуры;
- участие в международных мероприятиях.

Перечень и целевые значения ОПЭ и ПЭ Программы до 2030 года, а также Методика их расчета представлена в Приложении 2.

Целью данного мероприятия является повышение мотивации сотрудников подразделений ДЗО ПАО «Россети» по достижению ежегодных и целевых значений общекорпоративных показателей.

Значения ОПЭ подлежат регулярной актуализации в рамках корректировки ПИР ПАО «Россети Ленэнерго».

### **2.3 Влияние инновационных мероприятий на общекорпоративные показатели**

Одной из существенных характеристик Программы является увязка КРІ инновационной деятельности с производственными показателями деятельности компании.

С учетом специфики деятельности компании, периодов внедрения инновационных решений и технологий, сроков получения эффектов от инновационных мероприятий, взаимосвязи инновационных внедрений и компонентов с получаемым эффектом, методика увязки эффектов от инновационных мероприятий с производственными показателями деятельности компании по основным показателям основывается на экспертном подходе.

Производственные показатели и экспертная оценка степени влияния на них инновационных мероприятий приведены в таблице 27.

В разработанной методике по оценке влияния инновационных мероприятий на корпоративные показатели деятельности компании экспертным путем определена взаимосвязь между направлениями инновационного развития

ПАО «Россети Ленэнерго», определенными настоящей программой и основными показателями деятельности ПАО «Россети Ленэнерго», с точки зрения степени влияния по эффектам и по весовым значениям.

Выявленные экспертным путем значения зависимости показателей от отдельных направлений и технологий инновационного развития позволили определить интегральный системный коэффициент степени влияния инновационных мероприятий на основные производственные показатели деятельности компании. Данный коэффициент принимается в качестве константы на срок реализации ПИР ввиду того, что изменениями его величины на данный период можно пренебречь.

Полная формула расчета плановых и фактических значений влияния показателей инновационного развития на производственные показатели учитывает объем финансирования Программы за контрольный период и представляет собой:

$ОПЭ = П \text{ производственный} * К \text{ влияния} * Д \text{ затрат}$ , где:

**П** производственный – значение изменения производственного показателя Компании за отчетный период;

**К** влияния – коэффициент, определяющий степень влияния инновационных мероприятий на достижение производственного показателя;

**Д** затрат – доля затрат на инновационные проекты и мероприятия в инвестиционной программе компании за отчетный период.

Таблица 27 - Матрица влияния направлений инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» на достижение производственных показателей\*.

№№ п/п	Направление инновационного развития	Производительность труда	Удельные операционные издержки / расходы (затраты) (ОРЕХ)	Доля потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии в сеть
			тыс. руб./у.е	%
			Эффект / Вес	Эффект / Вес
	Единица измерения	у.е./чел	тыс. руб./у.е	%
		Эффект* / Вес	Эффект / Вес	Эффект / Вес
1.	Переход к интеллектуальным подстанциям различного класса напряжения 35-110(220) кВ	30% / ~13%	20% / ~17%	0 / ~11%
2.	Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления	30% / ~37%	20% / ~32%	20% / ~32% <sup>6</sup>

<sup>6</sup> За счёт внедрения интеллектуального учёта электрической энергии

№№ п/п	Направление инновационного развития	Производительность труда	Удельные операционные издержки / расходы (затраты) (ОРЕХ)	Доля потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии в сеть
	Единица измерения	у.е./чел	тыс. руб./у.е	%
		Эффект* / Вес	Эффект / Вес	Эффект / Вес
3.	Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления	30% / ~43%	20% / ~42%	10% / ~47%
4.	Применение новых технологий и материалов в электроэнергетике	30% / ~7%	20% / ~9%	↓10% / ~10%

\* - экспертная оценка ПАО «Россети»

С учетом экспертных весов рассчитаны степени влияния технологий на производственные показатели эффективности для каждой отдельно взятой технологии.

Степень влияния определена путем деления общего весового коэффициента (по данным экспертов) по направлению инновационного развития на количество технологий, представленных в соответствующем направлении.

На основании экспертных оценок рассчитано общее количество баллов в целом по группе технологий для каждого из производственных показателей эффективности ПАО «Россети Ленэнерго».

Далее по каждому из производственных показателей эффективности рассчитаны веса влияния группы технологий на его достижение: как отношение суммы баллов влияния технологий каждого направления инновационного развития к общему количеству баллов влияния всех технологических инноваций на достижение производственного показателя.

С учетом экспертных весов рассчитаны степени влияния технологий на производственные показатели эффективности для каждой отдельно взятой технологии.

Оценка степени влияния наиболее приоритетных для освоения в ПАО «Россети Ленэнерго» технологий и инновационных решений, сгруппированных по приоритетным направлениям технологического и инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго», с учетом весов влияния на производственные показатели ПАО «Россети Ленэнерго» представлена в таблице 28.

Сформированные по каждому направлению инновационного развития ПИР ПАО «Россети Ленэнерго» веса использованы при расчете интегральных коэффициентов влияния инновационной деятельности, которые в дальнейшем, в соответствии с методиками расчета ОПЭ ПИР будут использованы при расчете основных показателей эффективности ОПЭ<sub>2</sub> и ОПЭ<sub>6</sub>.

Показатель «Производительность труда» (у.е./чел) не учитывает общекорпоративный показатель «Повышение производительности труда»,

(млн руб./млн человеко-часов), который в ПАО «Россети Ленэнерго» предусмотрен Методикой расчета и оценки выполнения квартальных и годовых КПЭ Генерального директора ПАО «Ленэнерго». Показатель «Производительность труда», рассчитанный в у.е./чел., не каскадируется на инновационную плоскость, так как рост производительности труда обеспечивается не только внедрением инновационных технологий и решений, но и, например, мероприятиями, направленными на повышение квалификации персонала, переподготовку персонала, возможность освоения персоналом новых смежных специальностей, а также использования в работе новых технических и профессиональных знаний и опыта.

Таблица 28 - Интегральные коэффициенты влияния инновационной деятельности\*

№ п/п	Наименование показателя	Коэффициент влияния*
1.	Производительность труда	0,3
2.	Снижение удельных операционных издержек (ОРЕХ)	0,2
3.	Снижение доли потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии в сеть	0,121

#### **2.4 Состав и целевые значения основных показателей эффективности ПИР и показателей эффективности ПИР**

Состав и целевые значения основных показателей эффективности ПИР ПАО «Россети Ленэнерго» на период 2020-2024 гг. с перспективой до 2030 года представлены в таблице 29. Расчёт целевых значений ПЭ Программы производится в соответствии с Методикой расчета, представленной в Приложении 3.

Таблица 29 - Состав и целевые значения основных показателей эффективности инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» на период 2020-2024 гг. и с перспективой до 2030 года

№ № п/п	Показатель эффективности (ОПЭ)	Ед. изм.	Факт (справочно)			План					
			2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025- 2030
1.	ОПЭ <sub>1</sub> Производительность труда	у.е./ чел.	91,71	99,58	101,86 <sup>7</sup>	102,88	103,91	104,95	106,0	107,06	113,65
2.	ОПЭ <sub>2</sub> Снижение удельных операционных издержек за счет ПИР (ОРЕХ <sub>ПИР</sub> ) <sup>8</sup>	%	0,072	0,047	0,032	0,0180	0,0184	0,0188	0,0192	0,0196	0,020
3.	ОПЭ <sub>3</sub> Доля затрат на научные исследования и (или) опытно-конструкторские разработки, в % от выручки (П <sub>НИОКР</sub> ) <sup>9</sup>	%	0,14	0,13	0,13	0,15 <sup>10</sup>	0,15	0,15	0,15	0,19	0,19
4.	ОПЭ <sub>4</sub> Доля затрат на внедрение инновационной продукции (технологий, решений, товаров, работ, услуг) в общем объеме инвестиционной программы (П <sub>ИННОВАЦИЙ</sub> )	%	3,00	6,08	5,30	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0

<sup>7</sup> Фактическое значение ОПЭ<sub>1</sub> Производительность труда за 2019 год.

<sup>8</sup> Показатель ОПЭ<sub>2</sub> и его целевые значения определены в соответствии с Перечнем поручений по реализации Послания Президента Российской Федерации Федеральному собранию от 05.12.2014 № Пр-2821 и Директивой Правительства Российской Федерации от 16.04.2015 № 2303п-П13 (рост не менее чем на 2-3% ежегодно). Фактические значения показателя ОПЭ<sub>2</sub> за 2017-2019 гг. пересчитаны по новой Методике расчета показателя ОРЕХ<sub>ПИР</sub> (Приложение 2.2 Методики расчета основных показателей эффективности Программы инновационного развития ПАО «Россети» на период 2020-2024 гг. и с перспективой до 2030 года настоящей ПИР ПАО «Россети»): вместо полезного отпуска электрической энергии используется количество условных единиц оборудования

<sup>9</sup> Показатели ОПЭ<sub>3</sub> и ОПЭ<sub>4</sub> включены в состав интегрального ключевого показателя эффективности инновационной деятельности - «Эффективность инновационной деятельности».

<sup>10</sup> Целевые значения показателя ОПЭ<sub>3</sub> определены в соответствии со Сценарными условиями формирования бизнес-плана ПАО «Ленэнерго» на 2021 год и прогнозных показателей на 2022-2025 годы.

5.	ОПЭ <sub>5</sub> Доля затрат на комплексные проекты в общем объеме инновационных мероприятий	%	89,76	82,64	99,05	85	85	85	85	85	85 <sup>11</sup>
6.	ОПЭ <sub>6</sub> Снижение доли потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии в сеть, за счет ПИР	%	- <sup>12</sup>	0,030	0,041	0,0107	0,0244	0,026	0,0279	0,0305	0,0311

<sup>11</sup> Целевое значение ОПЭ<sub>5</sub> «Доля затрат на комплексные проекты в общем объеме инновационных мероприятий» в 2030 году будет составлять 85% и не может достичь 100%, поскольку всегда остается определенная часть работ, обеспечивающих научно-техническое сопровождение операционной деятельности и внедрение локальных инновационных решений, что может не укладываться в рамки комплексных проектов.

<sup>12</sup> Плановое значение показателя не достигнуто. Причина: Объем потерь электроэнергии в сетях ПАО «Россети Ленэнерго» по итогам 2017 года составил 4 193,2 млн. кВт\*ч или 12,05 % по отношению к отпуску в сеть. В целом рост величины потерь электроэнергии в сетях ПАО «Россети Ленэнерго» за 2017 год обусловлен изменением структуры перетоков электрической энергии и состава оборудования ПАО «Россети Ленэнерго» вследствие заключения договора аренды электросетевого оборудования с АО «СПб ЭС».

ОПЭ ПИР ПАО «Россети Ленэнерго» в соответствии с требованиями Методических указаний по разработке и актуализации программ инновационного развития, отражают следующие направления повышения эффективности деятельности компании (таблица 30).

Таблица 30 - Соответствие ОПЭ ПИР ПАО «Россети Ленэнерго» направлениям повышения эффективности деятельности компании

№№ п/п	Направление повышения эффективности деятельности	Наименование показателя
1.	Повышение производительности труда	ОПЭ <sub>1</sub> Производительность труда (у.е. /чел.)
2.	Повышение эффективности производственных и (или) бизнес-процессов	ОПЭ <sub>3</sub> Доля затрат на научные исследования и (или) опытно-конструкторские разработки, в % от выручки ОПЭ <sub>5</sub> Доля затрат на комплексные проекты в общем объеме инновационных мероприятий, %
3.	Уменьшение себестоимости, снижение удельных издержек производства продукции, оказания услуг	ОПЭ <sub>2</sub> Снижение удельных операционных издержек за счет ПИР (ОРЕХ <sub>ПИР</sub> ),%
4.	Улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции, предоставляемых услуг	ОПЭ <sub>4</sub> Доля затрат на внедрение инновационной продукции (технологий, решений, товаров, работ, услуг) в общем объеме инвестиционной программы, %
5.	Экономическая эффективность инвестиций в инновации	ОПЭ <sub>2</sub> Снижение удельных операционных издержек за счет ПИР (ОРЕХ <sub>ПИР</sub> ),% ОПЭ <sub>6</sub> Снижение доли потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии в сеть, за счет ПИР, %
5.	Рост объемов (доли) продаж инновационной продукции и услуг	ОПЭ <sub>4</sub> Доля затрат на внедрение инновационной продукции (технологий, решений, товаров, работ, услуг) в общем объеме инвестиционной программы. %
7.	Рост объемов несырьевого экспорта	Направление повышения эффективности деятельности не применимо для ДЗО, участвующих в реализации ПИР
8.	Повышение энергоэффективности и экологичности производства	ОПЭ <sub>6</sub> Снижение доли потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии в сеть, за счет ПИР, %

Для оценки эффективности производственной деятельности ПАО «Россети Ленэнерго» применяется показатель ОПЭ<sub>1</sub> «Производительность труда» учитывающий специфику производственной деятельности ПАО «Россети Ленэнерго».

Целевое значение ОПЭ<sub>1</sub> «Производительность труда» (у.е./чел) на 2019 г. и далее до 2030 года определено как рост не менее чем на 1% ежегодно. Данная позиция принята ПАО "Россети" в связи с тем, что в течение 2017-2030 гг. наблюдается, во-первых, тренд сокращения (оптимизации) численности персонала по группе компаний Россети, а во-вторых, на производственных объектах ДЗО ПАО "Россети" реализован комплекс мер по повышению эффективности электросетевого комплекса.



Показатель отражает количество обслуживаемого оборудования ПАО «Россети Ленэнерго», приходящегося на одного работника. Величина данного показателя зависит от эффективной организации производства и внедрения инновационных технологий в ПАО «Россети Ленэнерго».

Показатель ОПЭ<sub>2</sub> в ПИР 2016-2020 г. имел наименование «Снижение удельных операционных издержек на 1 кВтч полезного отпуска электрической энергии за счет ПИР (ОРЕХпир) (ОПЭ<sub>2</sub>)», в расчете показателя участвовал показатель «Удельные операционные издержки» (ОРЕХкорп), который рассчитывался, как отношение подконтрольных затрат (приведенные к предыдущему году) к полезному отпуску электрической энергии через сети компании. На основании фактических данных за 2016-2019 гг. следует, что удельные операционные издержки на полезный отпуск электрической энергии ежегодно растут и за счет ежегодного прироста удельных операционных издержек показатель ОРЕХпир принимает отрицательное значение. Причиной невыполнения показателя является ежегодный прирост операционных издержек Общества в большем объеме по сравнению с ростом полезного отпуска электрической энергии. На ежегодный прирост операционных издержек оказывает влияние индекс потребительских цен (более 1% ежегодно), увеличение объемов обслуживаемого оборудования в условных единицах (далее – У.Е.) и прочие экономически обоснованные факторы. На основании вышеуказанного показатель «Снижение удельных операционных издержек на 1 кВтч полезного отпуска электрической энергии за счет ПИР (ОРЕХпир)» не является объективным критерием для оценки снижения удельных издержек производства продукции, оказания услуг за счет ПИР. В текущей ПИР установлен показатель ОРЕХпир: «Снижение удельных операционных издержек за счет ПИР», для оценки экономической эффективности инвестиций в инновации.

Целевые показатели ОПЭ<sub>2</sub> «Снижение удельных операционных издержек за счет ПИР» на период 2020 – 2024 гг. определяются как величина операционных расходов с учетом снижения  $\geq 2\%$  к уровню предыдущего отчетного года.

Показатель ОПЭ<sub>3</sub> «Доля затрат на научные исследования и (или) опытно-конструкторские разработки» используется для оценки эффективности инновационного развития компании.

Одним из важных показателей эффективности инновационного развития является показатель ОПЭ<sub>4</sub> «Доля затрат на внедрение инновационной продукции (технологий, решений, товаров, работ, услуг) в общем объеме инвестиционной программы», который отражает динамику затрат, направленных на формирование, накопление и увеличение инновационного потенциала ПАО «Россети Ленэнерго» и отражает оценку эффекта от внедрения инновационных технологий.

Показатель ОПЭ<sub>5</sub> «Доля затрат на комплексные проекты в общем объеме инновационных мероприятий» определен как затраты на комплексные проекты, отнесенные к общим затратам на внедрение инновационной продукции, решений, технологий в рамках ПИР ПАО «Россети Ленэнерго», и используется для оценки эффективности мероприятий в сфере комплексных проектов.

К комплексным проектам относятся мероприятия из среднесрочного плана реализации ПИР ПАО «Россети Ленэнерго» по переходу к интеллектуальным подстанциям, переходу к активно-адаптивным сетям с распределенной

интеллектуальной системой автоматизации и управления, переходу к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления.

Параметры баланса для формирования целевых значений показателя ОПЭ<sub>6</sub> «Снижение доли потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии в сеть, за счет ПИР» определяются в соответствии с Типовой методикой прогнозирования электропотребления на краткосрочный период для ДЗО ПАО «Россети» и Методикой планирования объемов отпуска электроэнергии из сети ПАО «ФСК ЕЭС» потребителям услуг по передаче электроэнергии по единой национальной (общероссийской) электрической сети на регулируемый период.

2020 год - целевые значения ОПЭ<sub>6</sub> по Группе компаний Россети должны обеспечивать достижение уровня потерь в сетевом комплексе Российской Федерации не выше целевого показателя (индикатора) «Потери электроэнергии в электрических сетях от общего объема отпуска электроэнергии», определенного государственной программой Российской Федерации «Развитие энергетики»;

2020-2024 годы - целевые значения ОПЭ<sub>6</sub> определяются с учетом того, что электрические сети будут оснащаться современными системами учета электроэнергии, соответствующими требованиям цифровой сети;

При формировании целевых значений производственного показателя «Потери электроэнергии к объему отпуска электроэнергии в сеть, %»:

– величина потерь электроэнергии детализируется по уровням напряжения в разрезе филиалов, а также в разрезе РЭС;

– прогнозный уровень потерь может быть скорректирован при наличии объективных факторов (документально подтвержденных), существенно влияющих на показатели баланса электроэнергии, таких как:

а) изменения состава электросетевого оборудования;

б) изменения состава потребителей;

в) роста транзитных перетоков и/или изменения «нормальных» режимов работы основной питающей сети 110 кВ и выше,

приведших к изменению объема потерь электроэнергии более чем на  $\pm 5\%$  за год по сравнению с прошлыми периодами.

Из состава ОПЭ ПИР ПАО «Россети Ленэнерго» на период 2020-2024 гг. с перспективой до 2030 г. исключены следующие два ОПЭ ПИР, входившие в состав показателей эффективности ПИР ПАО «Ленэнерго» на период 2016-2020 гг. с перспективой до 2025 года [4]:

– «Снижение средней суммарной длительности устойчивых отключений на одного потребителя в год, за счет ПИР (SAIDI<sub>ПИР</sub>), %»;

– «Снижение средней частоты устойчивых отключений на одного потребителя в год, за счет ПИР (SAIFI<sub>ПИР</sub>), %».

Комитетом по стратегии при Совете директоров ПАО «Россети» одобрены Сценарные условия формирования бизнес-плана группы компаний «Россети» на 2020 год и прогнозных показателей на 2021 - 2024 годы (протокол от 22.11.2019), из которых исключены показатели «Снижение средней суммарной длительности устойчивых отключений на одного потребителя в год» и «Снижение средней частоты устойчивых отключений на одного потребителя в год».

Таблица 31 - Обоснование сокращения перечня показателей сценарных условий формирования бизнес-плана группы компаний «Россети» на 2020-2024 годы

№№ п/п	Наименование показателя	Комментарий
1.	Средняя продолжительность нарушения электроснабжения потребителей (длительность прекращения передачи электрической энергии на одного потребителя)	Целевые значения показателей надёжности являются долгосрочными параметрами регулирования сетевых компаний и устанавливаются органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области государственного регулирования тарифов
2.	Средняя частота прерывания электроснабжения потребителей (Psaifi) (количество прекращений передачи электроэнергии на одного потребителя)	

Методика расчета и оценки выполнения интегрального ключевого показателя эффективности «Эффективность инновационной деятельности» представлена ниже.

Показатель «Эффективность инновационной деятельности» вводится в соответствии с поручениями директив Правительства Российской Федерации от 03.03.2016 № 1472п-П13.

Порядок расчета показателя:

$$P_{ЭИД} = 0,3 * P_{НИОКР} + 0,4 * P_{ИННОВАЦИЙ} + 0,3 * P_{качество ПИР},$$

где

$P_{ЭИД}$  – интегральный показатель эффективности инновационной деятельности, %;

$P_{НИОКР}$  – показатель затрат на НИОКР, %;

$P_{ИННОВАЦИЙ}$  - показатель закупки инновационной продукции (товаров, работ, услуг), %;

$P_{качество ПИР}$  – показатель качества разработки (актуализации) ПИР/выполнения ПИР, %.

Целевые значения применяемых в системе интегрального ключевого показателя эффективности «Эффективность инновационной деятельности» показателей  $P_{НИОКР}$  и  $P_{ИННОВАЦИЙ}$  на 2020-2030 гг. представлены в настоящей ПИР ПАО «Россети Ленэнерго» в таблице 29.

Показатели  $P_{НИОКР}$  и  $P_{ИННОВАЦИЙ}$ , с соответствующими целевыми значениями по годам также входят в систему ОПЭ ПИР ПАО «Россети».

Исполнение всех ОПЭ и ПЭ ПИР ПАО «Россети» оценивается показателем, входящим в интегральный ключевой показатель эффективности «Эффективность инновационной деятельности» -  $P_{качества ПИР}$ .

ПЭ ПИР ПАО «Россети Ленэнерго» разработаны по направлениям:

- показатели развития организационной структуры управления ПИР;
- показатели развития системы разработки и внедрения инновационной продукции и технологий;

- показатели развития механизмов взаимодействия с малыми и средними предприятиями как источниками инновационных технологий и поставщиками инновационной продукции;
- показатели развития партнерства в сферах образования и науки;
- показатели взаимодействия с технологическими платформами;
- показатели реализации инновационного потенциала регионов, развития взаимодействия с инновационными территориальными кластерами;
- показатели развития внешнеэкономической деятельности и международного сотрудничества в инновационной сфере.

Состав и целевые значения ПЭ на период 2020-2024 гг. и с перспективой до 2030 года представлены в таблице 32.

Методики расчета ПЭ представлены в Приложении 5 к ПИР ПАО «Россети Ленэнерго».

Таблица 32 - Состав и целевые значения показателей эффективности инновационного развития ПАО «Россети» на период 2020-2024 гг. и с перспективой до 2030 года

№№ п/п	Показатель эффективности (ПЭ)	Ед. изм.	Значения приведены справочно <sup>13</sup>			План					
			Факт			2020	2021	2022	2023	2024	2025- 2030
			2017	2018	2019						
Показатели развития организационной структуры управления ПИР											
1.	ПЭ <sub>1</sub> Количество заседаний коллегиальных экспертно-консультативных органов по вопросам инновационного развития <sup>14</sup>	ед.	6	6	7	4	4	4	4	4	4
Показатели развития системы разработки и внедрения инновационной продукции и технологий											
2.	ПЭ <sub>2</sub> Доля затрат на НИОКР по развитию ключевых технологий основных направлений инновационного развития <sup>15</sup>	%	4,06	96,28	100,00	86	88	89	90	92	92
3.	ПЭ <sub>3</sub> Доля инженерно-технического персонала, использующего в производственной деятельности	%	75,0	82,0	93,2	90	91	92	93	95	100

<sup>13</sup> Значения за 2017 и 2018 гг. (факт) и за 2019 г. (прогноз) рассчитаны в соответствии с Методиками расчета ПЭ ПИР ПАО «Россети» на 2020-2024 гг. с перспективой до 2030 года (Приложение 2.4).

<sup>14</sup> К коллегиальным экспертно - консультативным органам по вопросам инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» относятся: Научно-технический совет ПАО «Россети Ленэнерго». В ПИР 2016-2020 гг. данный показатель не использовался, на 2017-2019 гг. значения приведены справочно, прогнозные значения указаны исходя из ежеквартального плана проведения заседаний НТС.

<sup>15</sup> Прогнозные значения указаны в соответствии с прогнозными значениями для ГК «Россети».

№№ п/п	Показатель эффективности (ПЭ)	Ед. изм.	Значения приведены справочно <sup>13</sup>			План					
			Факт			2020	2021	2022	2023	2024	2025- 2030
			2017	2018	2019						
	электронную систему накопления, хранения и распространения знаний <sup>16</sup>										
Показатели развития механизмов взаимодействия с малыми и средними предприятиями как источниками инновационных технологий и поставщиками инновационной продукции											
4.	ПЭ <sub>4</sub> Доля закупок у субъектов МСП <sup>17</sup>	%	13,40	36,82	-	18	18	18	18	18	18
Показатели развития партнерства в сферах образования и науки											
5.	ПЭ <sub>5</sub> Количество сотрудников Компании, прошедших переподготовку в образовательных организациях высшего образования	чел.	1	2	2	1	0	0	0	0	0
6.	ПЭ <sub>6</sub> Объем финансирования переподготовки сотрудников Компании в образовательных	тыс. руб.	60	171	229	180	0	0	0	0	0

<sup>16</sup> Прогнозные значения указаны в соответствии с прогнозными значениями для ГК «Россети».

<sup>17</sup> Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 11.12.2014 № 1352 с 01.01.2018 ПАО «Россети», необходимо обеспечить закупки товаров, работ, услуг по результатам торгов, участниками которых могут быть только субъекты МСП, в объеме не менее 18% от общего объема закупок ПАО «Россети», указанного в Плане закупок на соответствующий период. Исходя из этого, в ПИР ПАО «Россети» на период 2020 -2024 гг. с перспективой до 2030 года целесообразно ПЭ «Рост закупок у субъектов МСП, %», установленный в ПАО «Ленэнерго» на период 2016-2020 гг. с перспективой до 2025 года, заменить на ПЭ «Доля закупок у субъектов МСП, %».

№№ п/п	Показатель эффективности (ПЭ)	Ед. изм.	Значения приведены справочно <sup>13</sup>			План					
			Факт			2020	2021	2022	2023	2024	2025- 2030
			2017	2018	2019						
	организациях высшего образования										
7.	ПЭ <sub>7</sub> Количество сотрудников Компании, прошедших повышение квалификации в образовательных организациях высшего образования	чел.	185	58	23	25	20	20	20	20	20
8.	ПЭ <sub>8</sub> Объем финансирования повышения квалификации сотрудников Компании в образовательных организациях высшего образования	тыс. руб.	2593	1828	1424	1300	500	500	500	500	500
9.	ПЭ <sub>9</sub> Доля затрат на НИОКР, реализуемых с участием образовательных организаций высшего образования, не менее	%	0,00	29,16	13,81	11,4 <sup>18</sup>	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4
10.	ПЭ <sub>10</sub> Доля затрат на НИОКР, реализуемых с участием	%	- <sup>19</sup>	-	-	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4

<sup>18</sup> Плановые значения ПЭ<sub>9</sub> «Доля затрат на НИОКР, реализуемых с участием образовательных организаций высшего образования» на 2020 год и далее рассчитаны в соответствии с пп. «г» п.1 Указа Президента Российской Федерации «О мерах о реализации государственной политики в области образования и науки» в размере 11,4% от общего планового объема финансирования НИОКР в каждом году

<sup>19</sup> Показатель затрат на НИОКР, реализуемых с участием научных организаций» введен с учетом рекомендаций Минобрнауки России (письмо от 24.12.2015 № АП-2256/02). При этом целевые значения Минобрнауки России не заданы и приравнены ПАО «Россети» к целевым значениям в отношении ООВО – 11,4% от общего объема НИОКР (без НДС), соответствующего доле затрат на НИОКР по отношению к выручке (0,2 %).

№№ п/п	Показатель эффективности (ПЭ)	Ед. изм.	Значения приведены справочно <sup>13</sup>			План					
			Факт			2020	2021	2022	2023	2024	2025- 2030
			2017	2018	2019						
	научных организаций, не менее										
Показатели взаимодействия с технологическими платформами											
11.	ПЭ <sub>11</sub> Участие ПАО «Россети Ленэнерго» в технологических платформах	ед.	- <sup>20</sup>	-	-	1	1	1	1	1	1
Показатели реализации инновационного потенциала регионов, развития взаимодействия с инновационными территориальными кластерами											
12.	ПЭ <sub>12</sub> Количество технических семинаров и конференций с участием компаний-участников кластеров	ед. / год	4	2	4	1	1	1	1	1	1
Показатели развития внешнеэкономической деятельности и международного сотрудничества в инновационной сфере											
13.	ПЭ <sub>13</sub> Количество международных мероприятий с участием представителей ПАО «Россети Ленэнерго»	ед. / год	- <sup>21</sup>	-	-	1	1	1	1	1	1

<sup>20</sup> В ПИР 2016-2020 гг. данный показатель не использовался

<sup>21</sup> В ПИР 2016-2020 гг. данный показатель не использовался.



С 2020 года по направлению «Развитие взаимодействия с технологическими платформами» вводится новый показатель - ПЭ<sub>11</sub> «Участие ПАО «Россети Ленэнерго» в технологических платформах», который учитывает количество технологических платформ, в деятельности которых участвует ПАО «Россети Ленэнерго».

## **2.5 Мероприятия по развитию системы мотивации**

В целях мотивации персонала, задействованного в инновационном развитии Общества, внедрён Интегральный ключевой показатель эффективности инновационной деятельности (П<sub>инд</sub>) с весом 20%, начиная с 2016 г., который учитывается при определении полной величины стимулирующей части вознаграждения высшего менеджмента, руководителей Исполнительного аппарата Общества (Методика расчета и оценки выполнения КПЭ Генерального директора утверждена протоколом заседания Совета директоров ПАО «Ленэнерго» от 19.04.2017 №31, приказ от 05.09.2018 №211-з «Об утверждении локальных нормативных актов, определяющих премирование высших менеджеров ПАО «Ленэнерго», приказ от 05.09.2018 №212-з, устанавливающий индивидуальные показатели премирования руководителей Исполнительного аппарата ПАО «Ленэнерго»).

С целью распространения системы мотивации на все участвующие в инновационной деятельности подразделения с 2017 года велась работа по декомпозиции КПЭ ПИР «Эффективность инновационной деятельности» на высший менеджмент исполнительного аппарата Общества и каскадировании КПЭ ПИР «Эффективность инновационной деятельности» на филиалы Общества в целях мотивации менеджмента и персонала, участвующего в инновационном развитии. В 2018 году завершена работа по каскадированию КПЭ ПИР «Эффективность инновационной деятельности» и приказами от 16.03.2018 №64-з и от 28.02.2018 №52-з внесены изменения в индивидуальные показатели руководителей исполнительного аппарата и филиалов.

В 2019 году разработаны и утверждены приказом от 29.03.2019 №158 плановые и отчетные формы, позволяющие произвести расчет показателей закупки инновационной продукции в разрезе филиалов в целях объективной оценки КПЭ «Эффективность инновационной деятельности» и внесение изменений в Регламент формирования комплексной оценки деятельности филиалов ПАО «Ленэнерго» в части методики, источников (отчетных форм) данных для расчета и оценки выполнения КПЭ «Эффективность инновационной деятельности».

Приказом от 29.05.2019 №147-з внесены соответствующие изменения в Регламент формирования комплексной оценки деятельности филиалов ПАО «Ленэнерго», утвержденный приказом ПАО «Ленэнерго» от 28.04.2018 №93-з.

Удельные веса КПЭ в системе премирования высшего менеджмента ПАО «Россети Ленэнерго» в соответствии с внесенными изменениями от 2018 года представлены в таблице 33.

Таблица 33 - Удельные веса ключевых показателей эффективности в системе премирования высших менеджеров ПАО «Россети Ленэнерго» на 01.01.2020

Должность	Вес, определяющий полную величину стимулирующей части
Генеральный директор	20 %
Первый заместитель генерального директора – главный инженер	20 %
Заместитель генерального директора по экономике и финансам	5 %
Заместитель генерального директора по передаче электроэнергии	5 %
Заместитель генерального директора по капитальному строительству	10 %
Заместитель генерального директора - руководитель Аппарата	5 %
Начальник департамента логистики и материально-технического обеспечения	5 %
Директор по информационным технологиям - начальник департамента корпоративных и технологических АСУ *	5 %
Советник генерального директора	5 %
Директор по управлению персоналом и организационному проектированию - начальник департамента управления персоналом и организационного проектирования	5 %
Директор по учету и передаче электроэнергии - начальник департамента учета и передачи электроэнергии	5 %
Заместитель главного инженера по технологическому развитию и инновациям	50%
Начальник (заместитель начальника) департамента технологического развития и инноваций	50%
Начальник (заместитель начальника) департамента инженерной подготовки	30%

\*- по результатам реструктуризации ПАО «Россети Ленэнерго» планируются кадровые изменения

Удельные веса КПЭ в системе премирования высшего менеджмента филиалов ПАО «Россети Ленэнерго» в соответствии с внесенными изменениями от 2018 года представлены в таблице 34.

Таблица 34 - Удельные веса ключевых показателей эффективности в системе премирования высших менеджеров филиалов ПАО «Россети Ленэнерго»

Подразделение	Вес, определяющий полную величину стимулирующей части
Директор филиала	13%
Первый заместитель директора – главный инженер	13%
Заместитель директора по капитальному строительству	13%

Процесс каскадирования способствует повышению эффективности инновационной деятельности в Компании, вовлекая в достижение стратегических целей менеджеров разного уровня ответственности, которые отвечают за непосредственную реализацию инновационных мероприятий и достижение показателей эффективности Программы.

Каскадирование для инновационной деятельности представляет особую важность, поскольку при отсутствии понимания сотрудниками всех уровней принципов и целей изменений неизбежно возникновение ошибок, которые снижают результативность проводимых изменений.

### 3 Приоритеты инновационного развития, ключевые инновационные проекты и мероприятия

#### 3.1 Направления программы инновационного развития

В соответствии с ключевыми целями и задачами ПАО «Россети Ленэнерго» определены основные приоритеты инновационного развития:

- обеспечение надежного и бесперебойного снабжения потребителей Санкт-Петербурга и Ленинградской области качественной электроэнергией и удовлетворение возрастающего спроса на электрическую энергию и мощность;
- модернизация технической базы Компании;
- доведение системы управления Обществом до максимально эффективной степени.

Направления инновационного развития определены с учетом технологического Реестра по основным направлениям инновационного развития ПАО «Россети», утвержденным распоряжением ПАО «Россети» от 24.12.2018 № 568р:

Таблица 35 - Направления инновационного развития

№	Направление инновационного развития	Инновационная технология в составе направления инновационного развития
1.	Переход к интеллектуальным подстанциям (ИПС) класса напряжения 35-110 кВ	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Цифровые устройства релейной защиты и автоматики, поддерживающие цифровой обмен данными.</li> <li>– Цифровые (электронные) измерители тока и напряжения (включая трансформаторы, а также различные виды датчиков, включая волоконно-оптические), поддерживающие цифровой обмен данными.</li> <li>– Устройства синхронизированных измерений (PMU), интегрированные в ЦПС.</li> <li>– Средства (системы) контроля (анализа) защищенности цифровых коммуникаций (информационных потоков) по протоколам стандарта IEC 61850 и т.д. с применением технологии машинного обучения и нейронных сетей для обнаружения аномалий с целью обеспечения функциональной безопасности процессов дистанционного управления первичным электросетевым оборудованием.</li> <li>– Интеллектуальные комплектные распределительные устройства (ИКРУ PNP) с интегрированными контроллерами присоединений и возможностью интеграции в единую систему управления, максимально в идеологии Plug-n-Play.</li> </ul>
2.	Переход к активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Устройства синхронизированных измерений (PMU) с внедрением WAMS/WACS/WAPS технологий.</li> <li>– Удаленный мониторинг и локализация мест гололедообразования.</li> <li>– Современные технологии и оборудование для плавки гололеда.</li> <li>– Автоматизированные системы контроля состояния электрооборудования 10-110 кВ по результатам синхронной регистрации и мониторинга параметров нормальных и аварийных режимов работы.</li> <li>– Интеллектуальные коммутационные аппараты (реклоузеры) с интегрированными контроллерами присоединений и возможностью интеграции в единую информационную систему управления, максимально в идеологии Plug-n-Play, поддерживающие цифровой обмен данными.</li> <li>– Интеллектуальные приборы учёта, с возможностью интеграции</li> </ul>

№	Направление инновационного развития	Инновационная технология в составе направления инновационного развития
		<p>в единую систему управления, обеспечивающие функции дистанционного управления, выдачи информации о параметрах работы сети.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Интеллектуальные (цифровые) системы мониторинга и диагностики работы оборудования сети (включая средства дистанционной диагностики, а также средства, интегрированные в состав оборудования), с возможностью интеграции в единую систему управления:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Интеллектуальные (цифровые) системы мониторинга и диагностики работы оборудования ПС.</li> <li>2. Интеллектуальные (цифровые) системы мониторинга и диагностики работы ВЛ:                 <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Роботизированные комплексы обследования технического состояния ВЛ.</li> <li>2.2. Автоматизированная система удаленного мониторинга и контроля гололедообразования на ВЛ</li> <li>2.3. Автоматизированная система диагностики состояния изоляторов</li> <li>2.4. Система мониторинга и диагностики состояния ВЛ с использованием волоконно-оптического кабеля, размещаемого на ВЛ (встроенного в грозозащитный трос или фазный провод).</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>– Автоматические системы управления напряжением и реактивной мощностью с применением средств FACTS (вставки постоянного тока (ВПТ), фазовращающие трансформаторы (ФВТ), устройства продольной компенсации (УПК), статические тиристорные компенсаторы (СТК), управляемые шунтирующие реакторы (УШР), фазоповоротные устройства (ФПУ), СТАТКОМ, системы симметрирования и компенсации гармоник напряжения).</li> <li>– Накопители электроэнергии.</li> <li>– Системы определения мест повреждения в сети.</li> <li>– Клиентские сервисы и системы управления отношениями с клиентами (управление энергопотреблением/управление спросом потребителей).</li> <li>– Мультиагентные системы управления.</li> <li>– Технологии «умного дома».</li> <li>– Системы мониторинга состояния вторичного оборудования.</li> <li>– PCS (Power Control System). Управление и мониторинг электрических сетей с распределенной генерацией.</li> <li>– DERM (Distr. Energy Resources Mngmt). Моделирование, мониторинг, прогноз и контроль распределенных энергоресурсов</li> </ul>
3.	Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Автоматизированные системы сбора и обработки информации о состоянии электрических сетей с использованием беспилотных летательных аппаратов и планшетных компьютеров.</li> <li>– Межсетевые экраны уровня промышленной сети, реализующие функции контроля и фильтрации промышленных протоколов передачи данных (Modbus, Profibus, CAN, HART, Industrial Ethernet и (или) иные протоколы) в соответствии с заданными правилами проходящих через них информационных потоков и используемым в целях обеспечения защиты (некриптографическими методами) информации в сегменте автоматизированной системы управления технологическими или производственными процессами.</li> <li>– Интеллектуальные системы инженерно-технических средств охраны с применением интеллектуальных камер видеонаблюдения, анализирующих обстановку в кадре и имеющих встроенную систему принятия решений о наличии событий, требующих внимания оператора и принятия решения человеком.</li> </ul>

№	Направление инновационного развития	Инновационная технология в составе направления инновационного развития
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Мониторинг и предиктивная аналитика погодных условий, в том числе прогнозирование гололедообразования.</li> <li>– Создание модели сети в соответствии с единым стандартом данных.</li> <li>– Системы сбора и отображения информации (SCADA).</li> <li>– Системы управления режимами работы сетей (DMS).</li> <li>– Системы управления оперативными работами в сетях (OMS).</li> <li>– Системы управления (EMS).</li> <li>– Системы отображения информации на карте местности - геоинформационные системы (GIS) с привязкой к системам геолокации и геопозиционирования.</li> <li>– Системы цифрового проектирования сетей (DPS, PLM, BIM, CAD).</li> <li>– Цифровое проектирование технологических объектов электроэнергетики 1D, 2D, 3D.</li> <li>– Системы управления инновациями и знаниями (СУИЗ).</li> <li>– Системы обучения персонала (HRS).</li> <li>– Системы управления отношениями с клиентами (CRM).</li> <li>– Электронные каталоги и базы данных типовых технических решений.</li> <li>– Системы цифрового моделирования режимов работы электрических сетей.</li> <li>– Внедрение систем ERP</li> </ul>
4.	Применение новых технологий и материалов в электроэнергетике	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Композитные материалы.</li> <li>– Сверхпроводимость.</li> <li>– Применение постоянного тока при передаче электроэнергии на классах напряжения СН и НН.</li> <li>– Технологии, обеспечивающие повышение пропускной способности электрических сетей без изменения ее конфигурации всех классов напряжения (в том числе новые типы проводов, провода с композитным сердечником, покрытия проводов).</li> <li>– Зарядная инфраструктура для электротранспорта.</li> </ul>
5	Сквозные технологии	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Создание систем хранения и обработки данных с применением технологий больших данных (BigData).</li> <li>– Нейротехнологии и искусственный интеллект.</li> <li>– Системы распределенного реестра.</li> <li>– Промышленный интернет.</li> <li>– Компоненты робототехники и сенсорики.</li> <li>– Технологии беспроводной связи.</li> <li>– Технологии виртуальной и дополненной реальностей</li> </ul>

В рамках основных инновационных направлений выполняются мероприятия, указанные в таблице 36.

Таблица 36 - Мероприятия в рамках основных инновационных направлений

Переход к интеллектуальным подстанциям класса напряжения 35-110 кВ
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Обработка архитектур</li> <li>– Разработка нового функционала</li> <li>– Новые типы оборудования и защит, автоматизации</li> <li>– Новый порядок обслуживания</li> <li>– Разработка тренажеров для обучения</li> <li>– Разработка новых алгоритмов</li> <li>– Создание информационной модели подстанции</li> <li>– Разработка виртуальной модели управления ПС</li> <li>– Разработка модели угроз</li> </ul>

- Разработка предиктивных алгоритмов управления

#### **Переход к активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления**

- Отработка архитектур
- Разработка новых систем автоматизации
- Новые типы оборудования
- Разработка новых способов обслуживания
- Разработка новых средств защиты
- Развитие функции автоматических переключений
- Разработка платформ управления
- Разработка мультиагентных алгоритмов
- Разработка алгоритмов, минимизирующих количество отключенных потребителей

#### **Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов**

- Развитие СУПА
- Разработка САПР (систем автоматизированного проектирования)
- Разработка ПО для систем интеллектуального учета
- Развитие ГИС (глобальной информационной системы)
- Развитие и создание СИМ модели
- Разработка цифровых справочников типовых проектных решений
- Разработка алгоритмов СУПА
- Разработка вероятностных моделей отказов оборудования
- Разработка алгоритмов по расчету ущербов на основе данных по надежности и АСКУЭ

#### **Применение новых технологий и материалов**

- Новые технологии передачи, хранения и выработки электроэнергии
- ВТСП
- Новые конструкционные материалы
- Моделирование применения новых технологий передачи электроэнергии
- Создание виртуальных имитационных полигонов
- Создание 5-7D моделей для изучения особенностей эксплуатации, проектирования, монтажа и наладки новых технологических систем

В процессе разработки ПИР учтены проекты и мероприятия, связанные с внедрением результатов НИОКР, импортозамещением и применением передовых отечественных и зарубежных технологий.

В рамках реализации направлений инновационного развития сформированы ключевые проекты «Создание интеллектуальной распределительной сети 6-110 кВ на территории Санкт-Петербурга (ПАО «Россети Ленэнерго»)» и «Интеграция системы управления активами в систему управления финансово-хозяйственной деятельностью предприятия на базе единого автоматизированного программного комплекса 1С:ERP (с синергетическим эффектом)».

Таблица 37 - Группировка инновационных проектов и мероприятий ПИР по направлениям инновационного развития ПИР ПАО «Россети Ленэнерго»

№ направления	Название инновационного направления	Название инновационного проекта	Название инновационного подпроекта	Сроки реализации, годы
1	Переход и к интеллектуальным подстанциям класса напряжения 35-110 кВ	Интеллектуальные подстанции 35-110 кВ на территории Санкт-Петербурга	<p>Интеллектуальная подстанция на территории Санкт-Петербурга на базе ПС 110 кВ Мартышкино(ПС 502).</p> <p>Интеллектуальная подстанция на территории Санкт-Петербурга на базе ПС 110 кВ Московская-Товарная"</p> <p>Интеллектуальная подстанция на территории Санкт-Петербурга на базе ПС 110 кВ №34</p> <p>Интеллектуальная подстанция на территории Санкт-Петербурга на базе ПС 35 кВ № 102</p>	2019-2025
2	Переход к активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления	Создание интеллектуальной распределительной сети 6-110 кВ на территории Санкт-Петербурга (КЛЮЧЕВОЙ ПРОЕКТ)	<p>Создание активно-адаптивной распределительной сети 6-110 кВ на территории Санкт-Петербурга. Модернизация сети Северного РЭС филиала ПАО «Россети Ленэнерго» «Кабельная сеть» (с синергетическим эффектом)</p> <p>Создание активно-адаптивной распределительной сети 6-110 кВ на территории Санкт-Петербурга. Комплексная модернизация сети 0,4-10 кВ в Колпинском районе(с синергетическим эффектом)</p> <p>Создание активно-адаптивной распределительной сети 6-110 кВ на территории Санкт-Петербурга. Комплексная модернизация распределительной сети 6-10 кВ в Василеостровском районе (с синергетическим эффектом)</p> <p>Создание активно-адаптивной распределительной сети 6-110 кВ на территории Санкт-Петербурга. Комплексная модернизация сети 0,4-10 кВ в Петроградском районе (с синергетическим эффектом)</p> <p>Создание активно-адаптивной распределительной сети 6-110 кВ на территории Санкт-Петербурга. Комплексная модернизация распределительной сети 6 кВ Центрального РЭС филиала ПАО «Россети Ленэнерго» «Кабельная сеть» (с синергетическим</p>	2018-2025



№ направления	Название инновационного направления	Название инновационного проекта	Название инновационного подпроекта	Сроки реализации, годы
			<p>эффектом)</p> <p>Создание активно-адаптивной распределительной сети 6-110 кВ на территории Санкт-Петербурга. Комплексная модернизация распределительной сети 6-10 кВ Песочинского РЭС филиала ПАО "Россети Ленэнерго" (с синергетическим эффектом)</p> <p>Создание активно-адаптивной распределительной сети 6-110 кВ на территории Санкт-Петербурга. Комплексная модернизация распределительной сети 0,4-10 кВ в городе Красное село Петродворцового (Красносельского) РЭС филиала ПАО "Россети Ленэнерго" (с синергетическим эффектом)</p>	
		Автоматизация и управление быстродействующим вводом резерва в кабельной сети 6-10 кВ	Внедрение системы автоматизации и управления быстродействующим вводом резерва в кабельной сети 6-10 кВ на территории Санкт-Петербурга	2018-2030
		Комплексная автоматизация и управление сетями 6-110 кВ ПАО "Россети Ленэнерго"	<p>Комплексная автоматизация и управление сетями 6-110 кВ ПАО «Россети Ленэнерго»</p> <p>Внедрение автоматизированных систем контроля состояния электрооборудования филиалов ПАО "Россети Ленэнерго"</p>	2016-2024
3	Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов	<p>Интеграция системы управления активами в систему управления финансово-хозяйственной деятельностью предприятия на базе единого автоматизированного программного комплекса 1С:ERP (с синергетическим эффектом) (КЛЮЧЕВОЙ ПРОЕКТ)</p> <p>Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов</p>		<p>2016-2023</p> <p>2019-2022</p>

№ направления	Название инновационного направления	Название инновационного проекта	Название инновационного подпроекта	Сроки реализации, годы
	и автоматизации систем управления	Автоматизация систем управления		2020-2023
4	Применение новых технологий и материалов в электроэнергетике	Целевая программа развития зарядной инфраструктуры для электротранспорта		2016-2024
		Сверхпроводимость		
		Технологии повышения пропускной способности		

Влияние инновационных проектов на ОПЭ ПИР представлено в таблице 38.

Таблица 38 - Влияние инновационных проектов на ОПЭ ПИР ПАО «Россети Ленэнерго»

№ направления	Название инновационного направления	Название инновационного проекта	ОПЭ, на которые влияет проект
1	Переход к интеллектуальным подстанциям класса напряжения 35-110 кВ	Интеллектуальные подстанции 35-110 кВ на территории Санкт-Петербурга	ОПЭ <sub>1</sub> ОПЭ <sub>2</sub> ОПЭ <sub>4</sub> ОПЭ <sub>5</sub>
2	Переход к активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления	Создание интеллектуальной распределительной сети 6-110 кВ на территории Санкт-Петербурга (КЛЮЧЕВОЙ ПРОЕКТ)	ОПЭ <sub>1</sub> ОПЭ <sub>2</sub> ОПЭ <sub>4</sub> ОПЭ <sub>5</sub> ОПЭ <sub>6</sub>

№ направления	Название инновационного направления	Название инновационного проекта	ОПЭ, на которые влияет проект
		Автоматизация и управления быстродействующим вводом резерва в кабельной сети 6-10 кВ	ОПЭ <sub>1</sub> ОПЭ <sub>4</sub> ОПЭ <sub>5</sub>
		Комплексная автоматизация и управление сетями 6-110 кВ ПАО «Россети Ленэнерго»	ОПЭ <sub>1</sub> ОПЭ <sub>2</sub> ОПЭ <sub>4</sub> ОПЭ <sub>5</sub> ОПЭ <sub>6</sub>
3	Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления	Интеграция системы управления активами в систему управления финансово-хозяйственной деятельностью предприятия на базе единого автоматизированного программного комплекса 1С:ERP (с синергетическим эффектом) (КЛЮЧЕВОЙ ПРОЕКТ)	ОПЭ <sub>1</sub> ОПЭ <sub>2</sub> ОПЭ <sub>4</sub> ОПЭ <sub>5</sub>
		Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов	ОПЭ <sub>3</sub>
		Автоматизация систем управления	ОПЭ <sub>1</sub> ОПЭ <sub>2</sub>
4	Применение новых технологий и материалов в электроэнергетике	Целевая программа развития зарядной инфраструктуры для электротранспорта	ОПЭ <sub>4</sub>
		Сверхпроводимость	ОПЭ <sub>2</sub> ОПЭ <sub>4</sub>
		Технологии повышения пропускной способности	ОПЭ <sub>2</sub>

### **3.1.1 Проекты и мероприятия цифровой трансформации**

В настоящее время сформировались предпосылки и условия для широкого применения цифровых технологий и платформенных решений в деятельности компаний в целях существенного повышения эффективности имеющихся и формирования новых бизнес-процессов, продуктов и услуг.

Цифровая трансформация и интеллектуализация отраслей ТЭК определены в проекте Энергетической стратегии России до 2035 года как инструменты вывода на качественно новый уровень оперативного управления в сфере энергетики, предоставления новых возможностей потребителям энергоносителей и энергии.

Во исполнение указов Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы» и от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», в которых определены национальные цели и стратегические задачи развития Российской Федерации на период до 2030 года, а также с целью увязки с паспортом национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденным протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 4.06.2019 № 7, ПАО «Россети» разработана Концепция «Цифровая трансформация 2030» (далее – Концепция) [31].

Концепция определяет основные направления технологических и организационных изменений работы в компании для изыскания новых механизмов, способов, алгоритмов корпоративного и технологического управления процессами компании и их последующей трансформации для повышения эффективности и качества оказываемых услуг, их доступности. Совокупность указанных эффектов позволит обеспечить одновременный рост капитализации и качественное выполнение социальной функции компании в существующих экономических условиях и модели рынка.

Цель цифровой трансформации компании – изменение логики процессов и переход компании на риск-ориентированное управление на основе внедрения цифровых технологий и анализа больших данных.

Для организации эффективной работы по реализации Концепции в ПАО «Россети Ленэнерго» разработана и утверждена Советом директоров ПАО «Ленэнерго» (протокол Совета директоров от 06.03.2020 № 39) программа «Цифровая трансформация ПАО «Ленэнерго» 2020 – 2030 гг.».

Программа определяет цели и задачи цифровой трансформации компании, основные принципы и подходы к цифровой трансформации, перечень проектов цифровой трансформации и сведения о структуре управления деятельностью по цифровой трансформации ПАО «Россети Ленэнерго».

Ключевым фактором реализации программы «Цифровая трансформация ПАО «Россети Ленэнерго» 2020 – 2030 гг.» является платформенность решений и создание единой цифровой среды, а также внедрение технологий информационной безопасности.

Целевая модель «Цифровая трансформация 2030» представляет собой изменение логики технологических и корпоративных процессов управления

компанией на основе проведения бизнес-аналитики с использованием больших данных.

Реализация целевой модели предусматривает изменение организационной структуры в соответствии с задачами цифровой трансформации, включая выделение новых подразделений и/или пересмотр выполняемых функций.

Целями и задачами цифровой трансформации ПАО «Россети Ленэнерго» являются:

- адаптивность компании к новым задачам и вызовам;
- улучшение характеристик надежности электроснабжения потребителей;
- повышение эффективности компании.

Основными проектами по направлениям инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» в части цифровой трансформации являются:

1. переход к интеллектуальным подстанциям (ИПС) класса напряжения 35-110 кВ:

- комплексный проект «Интеллектуальные подстанции на территории Санкт-Петербурга»,

2. переход к активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления:

- комплексный проект «Создание интеллектуальной распределительной сети 6-110 кВ на территории Санкт-Петербурга»,

3. переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления:

- «Интеграция системы управления активами в систему управления финансово-хозяйственной деятельностью предприятия на базе единого автоматизированного программного комплекса 1С:ERP»;
- Управление передачей электроэнергии с использованием технологий «больших данных»;
- Прогнозирование вероятности и последствий отказов оборудования на основе «больших данных».

### **3.1.2 Переход к интеллектуальным подстанциям класса напряжения 35-110 кВ**

Тенденция перехода на цифровые технологии в системах сбора и обработки информации, управления и автоматизации подстанций наметилась более 20 лет назад, и в настоящее время начала свое стремительное развитие. Практически все ведущие фирмы электроэнергетической отрасли активно работают в этом направлении. Расширяется количество теоретических и практических исследований, появляются новые международные стандарты, образцы оборудования, опытные полигоны.

Однако и сегодня, несмотря на повсеместное использование цифровых технологий для построения систем автоматизации, подстанции не являются в полной мере интеллектуальными, так как вся исходная информация, включая состояния блок-контактов, напряжения и токи, передается в виде аналоговых сигналов от распределительного устройства в оперативный пункт управления, где оцифровывается отдельно каждым устройством нижнего уровня. Например, одно и то

же напряжение параллельно подается на все устройства нижнего уровня, которые преобразовывают его в цифровой вид и передают в АСУ ТП.

Отличительными характеристиками ИПС являются: наличие интеллектуальных электронных устройств, применение локальных вычислительных сетей для коммуникаций, цифровой способ доступа к информации, её передаче и обработке, автоматизация работы подстанции и процессов управления ею.

Интеллектуальная подстанция – это высокоавтоматизированная ПС, функционирующая, как правило, без присутствия постоянного дежурного оперативного персонала, и оснащенная взаимодействующими в режиме единого времени цифровыми информационными и управляющими системами: автоматизации, контроля, мониторинга и диагностики состояния, учета, местного и удаленного управления технологическими процессами, связи, обеспечивающими единое информационное пространство и выполненными на основе единых протоколов передачи данных (SV-потоков, GOOSE-сообщений, MMS).

Применение единых протоколов передачи информации обеспечивает совместимость применения устройств различных производителей, стандартизирует подходы к построению информационно-технологических систем обмена информацией. Данные протоколы должны поддерживать все компоненты и все основное оборудование подстанции.

Применение данной технологии обеспечивает повышение за наблюдаемостью процессов на подстанции, мониторинг технического состояния, удаленную диагностику оборудования, обеспечивая при этом существенное сокращение операционных затрат.

При проектировании основных технических решений будут применены системы автоматизированного проектирования сетей DPS, PLM, CAD и системы проектирования технологических объектов электроэнергетики 1D, 2D, 3D.

Также на ПС реализуется автоматизированное рабочее место (АРМ) с функциями визуализации, управления и архивирования данных.

Положением ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе» определены типовые архитектуры построения ИПС, разработанные на основе стандарта МЭК 61850:

– Архитектура I – обмен всей информацией между ИЭУ осуществляется дискретными и аналоговыми электрическими сигналами, передаваемыми по контрольному кабелю; информационный обмен между подстанционным уровнем (SXADA) и ИЭУ осуществляется по протоколу MMS согласно МЭК 61850-8-1. Протоколы GOOSE и Sampled Values не используются.

– Архитектура II – взаимодействие между ИЭУ выполняется при помощи объектно-ориентированных сообщений по протоколу GOOSE согласно стандарту МЭК 61850-8-1; информационный обмен между подстанционным уровнем (SCADA) и ИЭУ осуществляется по цифровому протоколу MMS согласно МЭК 61850-8-1; измерения тока и напряжения передаются в виде электрических аналоговых сигналов с использованием контрольных кабелей. Применение протокола Sampled Values в данной архитектуре не предусматривается.

– Архитектура III - взаимодействие между ИЭУ выполняется при помощи объектно-ориентированных сообщений по протоколу GOOSE согласно стандарту

МЭК 61850-8-1; информация от измерительных устройств тока и напряжения передается в цифровом виде с использованием протокола передачи мгновенных значений по протоколу Sampled Values согласно стандарту МЭК 61850-9-2; информационный обмен между подстанционным уровнем (SCADA) и ИЭУ осуществляется по протоколу MMS согласно МЭК 61850-8-1. При проектировании объектов в соответствии с Архитектурой III в дополнение к особенностям второй архитектуры также добавляются требования в части передачи данных с использованием протокола Sampled Values.

Основным инновационным проектом по данному направлению является проект «Интеллектуальные подстанции 35-110 кВ на территории Санкт-Петербурга». Информация о проекте приведена ниже.

*Проект «Интеллектуальные подстанции 35-110 кВ на территории Санкт-Петербурга».*

*Годы реализации: 2019-2025.*

*Краткое описание проекта.*

Для отработки инновационных технических решений пилотная зона определена на базе реконструируемых ПС 35-110 кВ и нового строительства ПС 110кВ, расположенных в г. Санкт-Петербург:

Проект 1. ПС 110 кВ № 502 «Мартышкино» - отработка в рамках реконструкции построения ИПС открытого типа, имеющей в своем составе оборудование в транзите сети 110 кВ, отнесенное к объектам диспетчеризации системного оператора, с архитектурой № 3 (разделение на шины: «шина процесса» в формате протокола МЭК 61850-9-2 «SV» и «шина станции» в формате протокола МЭК 61850-8-1).

Проект 2. ПС 110 кВ «Московская-Товарная» - отработка в рамках нового строительства построения ИПС закрытого типа, имеющей в своем составе оборудование в транзите сети 110 кВ, отнесенное к объектам диспетчеризации системного оператора, с архитектурой № 3 (разделение на шины: «шина процесса» в формате протокола МЭК 61850-9-2 «SV» и «шина станции» в формате протокола МЭК 61850-8-1).

Проект 3. ПС 110 кВ №34 - отработка в рамках реконструкции построения ИПС закрытого типа, имеющей в своем составе оборудование в транзите сети 110 кВ (узловая схема присоединения к сети), отнесенное к объектам диспетчеризации системного оператора, с архитектурой №3 (разделение на шины: «шина процесса» в формате протокола МЭК 61850-9-2 «SV» и «шина станции» в формате протокола МЭК 61850-8-1, цифровые (электронные) измерители тока и напряжения, многофункциональные устройства закрытого типа.

Проект 4. ПС 35 кВ №102 - отработка в рамках реконструкции построения ИПС закрытого типа с тупиковой схемой присоединения к сети 35 кВ с архитектурой № 2 на базе подстанции 35 кВ №102 (передача дискретных сигналов к устройствам автоматизации подстанции через «шину станции» в формате протокола МЭК 61850-8-1 «GOOSE» и «MMS»).

ПС по проектам 1-3 являются ПС 110 кВ закрытого типа и имеют в своём составе оборудование в транзите сети 110кВ, отнесенное к объектам диспетчеризации

системного оператора. ПС по проекту № 4 является ПС 35 кВ закрытого типа с тупиковой схемой присоединения к сети 35кВ.

В ходе реализации проектов планируется внедрение целого комплекса инновационных решений, в том числе:

- технологии интеллектуальной релейной защиты с применением современных микропроцессорных терминалов и организацией «вертикального обмена данными» (для архитектуры № 3) и «горизонтального обмена данными» (для архитектуры № 2);
- электронные преобразователи сигналов с передачей данных по формату IEC 61850-9-2;
- устройства преобразования дискретных сигналов (ПДС), входящих в состав модульной системы сопряжения с шиной процесса;
- устройства синхронизированных изменений РМУ, интегрированные в ИПС для визуализации данных и формирования предупредительных сигналов с функцией поддержки принятия решений в темпе процесса;
- интеллектуальные комплектные распределительные устройства (ИКРУ) с технологией Plug and Play, интегрированными контроллерами присоединений, поддерживающими цифровой обмен данными со смежными КРУ и SCADA, с функцией самодиагностики и удаленного параметрирования;
- системы мониторинга состояния вторичного оборудования;
- технологии дистанционной настройки (конфигурации) оборудования РЗА и дистанционного управления первичным оборудованием;
- технология контроля целостности данных анализатором сети.

При проектировании основных технических решений будут применены системы автоматизированного проектирования сетей DPS, PLM, CAD и системы проектирования технологических объектов электроэнергетики 1D, 2D, 3D.

Также на ПС реализуется автоматизированное рабочее место (АРМ) с функциями визуализации, управления и архивирования данных.

В рамках проекта на пилотных ИПС 110 кВ будут получены решения по реализации следующих технических задач:

- апробирование стандарта МЭК 61850 в разных условиях диспетчерского управления, месторасположения и компоновки подстанций с целью масштабирования на других электросетевых объектах 35-110 кВ ПАО «Россети Ленэнерго»;
- переход на качественно новый уровень управления сетями с различными схемами присоединения ИПС к сети;
- переход на риск-ориентированное управление активами;
- получение оптимального решения по применению технологий с цифровым обменом данными на ИПС с целью определения максимального эффекта от внедрения;
- повышение системной надежности;
- унификация и типизация решений по построению ИПС 110 кВ, получение новых расширенных функций ПС;
- повышение функциональной совместимости устройств;



- применение интеллектуального оборудования;
- обеспечение интероперабельности устройств;
- формирование единой системы диагностики устройств вторичной коммутации, переход к выполнению удаленной функциональной диагностики;
- автоматическое предоставление данных для расчета показателей надежности.

По результатам внедрения инновационных решений предполагается изменение следующих бизнес-процессов:

- оперативно-технологическое и ситуационное управление (предиктивное информирование о появлении угрозы отключения электросетевого оборудования, дистанционное управление за счёт быстрого действия сбора и обмена оперативными данными);
- техническое обслуживание и ремонты (переход на риск-ориентированное управление ТОиР, направленное на снижение объёмов и увеличение интервалов обслуживания и ремонтов за счёт онлайн контроля за состоянием электрооборудования);
- управление производственными активами (автоматическое формирование планов ТОиР и ТПиР за счёт автоматической интеграции информации для расчета индекса технического состояния и отклонений по нему).

Опыт успешной реализации данного проекта позволит тиражировать отработанные инновационные технические решения по архитектурам на объектах ПАО «Россети Ленэнерго» и других ДЗО ПАО «Россети».

Этапы реализации проекта:

2020 г.:

- Комплексная отработка функций ИПС с архитектурой №3 для подстанции открытого типа в рамках СМР, ПНР и ввод в эксплуатацию ПС «Мартышкино»;
- Комплексная отработка функций ИПС с архитектурой №3 в рамках СМР, ПНР и ввод в эксплуатацию ПС 110 кВ «Московская-Товарная».

2021 г.:

- Анализ результатов реализации проектов по созданию цифровой подстанции.

2022 г.:

- Применение системы автоматизированного проектирования сетей в рамках ПИР ПС 110 кВ № 34;
- Внедрение ИПС с архитектурой № 2 в рамках СМР, комплексная отработка функций в рамках ПНР и ввод в эксплуатацию ПС 35 кВ №102.
- Анализ результатов реализации проектов по созданию цифровой подстанции.

2023 г.:

- Внедрение ИПС с архитектурой № 3 в рамках СМР и ПНР ПС 110 кВ № 34 закрытого типа;
- Внедрение ИПС с архитектурой № 2 в рамках СМР, комплексная отработка функций в рамках СМР, ПНР и ввод в эксплуатацию ПС 35 кВ № 102.

2024 г.:

– Анализ результатов реализации проектов по созданию цифровой подстанции.

*Эффекты и ОПЭ, на которые влияет проект:*

- снижение количества технологических нарушений и повышение надежности электроснабжения потребителей;
- повышение наблюдаемости объектов;
- повышение качества и быстродействия оперативного управления оборудованием подстанции.

*ОПЭ, на которые влияет проект:*

ОПЭ <sub>1</sub>	ОПЭ <sub>2</sub>	ОПЭ <sub>3</sub>	ОПЭ <sub>4</sub>	ОПЭ <sub>5</sub>	ОПЭ <sub>6</sub>
✓	✓		✓	✓	

Направление построения интеллектуальных подстанций направлено на Решение проблематики: унификации информационных протоколов обмена данными, наблюдаемости и управляемости первичного и вторичного оборудования, каналов сбора, передачи информации и управления, упрощения вторичных присоединений, повышения качества измерений, создания надежной, прозрачной и проверяемой системы интеллектуального коммерческого учета электроэнергии, упрощения механизмов поверки устройств, информационной безопасности энергообъекта, отказа от электрической связи между первичным и вторичным оборудованием, перехода к необслуживаемым подстанциям, сокращения времени на проектирование и пусконаладку подстанций.

Информация о планах реализации инновационных проектов в рамках направления «Переход и масштабное внедрение интеллектуальных подстанций класса напряжения 35-110 кВ» с ожидаемыми результатами, сроками реализации, влиянием проектов на достижение KPI, расчетом экономической эффективности и объемами финансирования приведена в приложении 4.

### **3.1.3 Переход к активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления**

Цифровая активно-адаптивная сеть — это качественно новое состояние электрической сети, которое предполагает объединение на технологическом уровне электрических сетей, потребителей и производителей электроэнергии в единую автоматизированную систему.

Интеллектуальная сеть должна в реальном времени самостоятельно отслеживать режимы работы всех участников процесса выработки, передачи и потребления электроэнергии. Получая обратную связь через разветвленную систему датчиков в режиме on-line, интеллектуальная сеть должна автоматически реагировать на все изменения, происходящие в сети, принимая оптимальные решения для предотвращения аварий и осуществления энергоснабжения с максимальной надежностью и экономической эффективностью.

Создание интеллектуальных электрических сетей — общемировая тенденция.

Интеллектуальным активно-адаптивным сетям (Smart Grid) присущи следующие атрибуты:

- способность к самовосстановлению после сбоев в подаче электроэнергии;
- возможность активного участия в работе сети потребителей;
- устойчивость сети к физическому и кибернетическому вмешательству злоумышленников;
- обеспечение требуемого качества передаваемой электроэнергии;
- обеспечение синхронной работы источников генерации и узлов хранения электроэнергии;
- интеграция в сеть новых высокотехнологичных продуктов и предоставление новых электросетевых услуг на рынках.

Активно-адаптивную сеть характеризует:

- *Гибкость*. Сеть должна подстраиваться под нужды потребителей электроэнергии.
- *Доступность*. Сеть должна быть доступна для новых пользователей, причём в качестве новых подключений к глобальной сети могут выступать пользовательские генерирующие источники, в том числе возобновляемые источники электроэнергии.
- *Надёжность*. Сеть должна гарантировать защищённость и качество поставки электроэнергии в соответствии с требованиями цифрового века.
- *Экономичность*. Наибольшую ценность должны представлять инновационные технологии в построении Smart Grid совместно с эффективным управлением и регулированием функционирования сети.

Адаптивность сети придает:

- насыщенность сети активными элементами, позволяющими изменять ее топологические параметры;
- большое количество датчиков, измеряющих текущие режимные параметры для оценки состояния сети в различных режимах работы энергосистемы;
- система сбора и обработки данных (программно-аппаратные комплексы), а также средства управления активными элементами сети и электроустановками потребителей;
- наличие необходимых исполнительных органов и механизмов, позволяющих в режиме реального времени изменять топологические параметры сети, а также взаимодействовать со смежными энергетическими объектами;
- средства автоматической оценки текущей ситуации и построения прогнозов работы сети;
- высокое быстродействие управляющей системы и информационного обмена.

На основе указанных признаков можно дать достаточно чёткое определение интеллектуальной сети как совокупности подключённых к генерирующим источникам и электроустановкам потребителей программно-аппаратных средств, а также информационно-аналитических и управляющих систем, обеспечивающих надёжную и качественную передачу электрической энергии от источника к приёмнику в нужное время и в необходимом количестве.

Основная задача при создании адаптивной системы состоит в развитии информационных технологий и распределенных систем автоматического управления,

позволяющих в режиме реального времени на основе анализа происходящих в сети процессов, формировать и передавать к исполнению активных элементов сети четкие алгоритмы и команды.

Важная роль разработчиков таких систем и отдельного ПО в их составе будет заключаться не только в информировании оперативно — технических служб о параметрах сети и режимов, но и в развитии прогнозно-аналитического аппарата, позволяющего обеспечить заблаговременный анализ режима, обеспечивающего в дальнейшем снижение риска аварий, превышения нормированных стандартами параметров, качества электроэнергии.

Важным при этом является возможность своевременного приема-передачи информации и управляющих импульсов и техническая возможность реагирования на них активных элементов сети: коммутационных аппаратов, современных средств СКРМ, фильтровых, симметрирующих устройств, реагирующих на снижение качества электроэнергии.

Одной из ключевых технологий для создания активно-адаптивной электроэнергетической системы является технология мультиагентного интеллектуального управления. Совершенствование глобальных телекоммуникационных систем и GRID-сетей связано прежде всего с развитием методологии автоматизации, адаптации и интеллектуализации систем сетевого управления информационными потоками на базе динамических моделей. Важное значение имеет также разработка инновационных методов оптимизации маршрутизации и информационных потоков и принципов адаптивного и интеллектуального управления.

На этом этапе необходимо контролировать динамику изменения структуры сети (топологии) и ее параметров в реальном времени в нечеткой среде, предполагая адаптацию режима управления к различным факторам неопределенности на основе мониторинга и функциональной интеллектуальной диагностики основных элементов ПС и ВЛ.

Архитектура такой сети содержит следующие основные подсистемы:

- распределенная система связи (РСС);
- сетевая система управления (ССУ);
- распределенная информационная система (РИС);
- распределенная транспортная система (РТС).

Эти подсистемы взаимосвязаны и предназначены для управляемой передачи внешним агентам-пользователям (включая потребителей) по их запросам информационных и вычислительных ресурсов, распределенных в GRID-средах. Центральную роль в эффективной организации и управляемой передаче информационных потоков играют ССУ.

ССУ нового поколения должны быть адаптивными и интеллектуальными, т.е. обладать способностями к адаптации (автоматической самонастройке) по отношению к изменяющемуся количеству пользователей, режимов, внешних и внутренних факторов, влияющих на эксплуатацию сети и должны подстраиваться под потребности предоставляемых услуг, к изменяющимся структуре (топологии) сети и ее параметрам. Интеллектуальная ССУ основана на обучении и самообучении новым

функциям и правилам функционирования интеллектуальной сети, а также на самоорганизации структуры и функций ССУ в зависимости от возможных изменений.

Реализация данных задач будет невозможна без развития средств телекоммуникаций, которая во всем мире направлена на цифровизацию сетей связи, предусматривающую построение сети на базе цифровых методов передачи и коммутации. Это объясняется следующими существенными преимуществами цифровых методов передачи перед аналоговыми:

- высокая помехоустойчивость;
- слабая зависимость качества передачи от длины линии связи;
- стабильность параметров каналов ЦСП;
- эффективность использования пропускной способности каналов для передачи дискретных сигналов;
- возможность построения цифровой сети связи.

Цифровые системы передачи в сочетании с цифровыми системами коммутации являются основой цифровой сети, в которой передача, транзит и коммутация сигналов осуществляются в цифровой форме. При этом параметры передачи практически не зависят от структуры сети, что обеспечивает возможность построения гибкой разветвленной сети, обладающей высокими показателями надежности и качества.

Единая цифровая среда технологических данных позволит проводить аналитические исследования в целях принятия оптимальных управленческих решений, а также анализировать информацию о состоянии оборудования, прогнозировать вероятность и последствия отказов для снижения рисков выхода оборудования из строя путем своевременного адресного ремонта или замены.

Наиболее важными (ключевыми) и основными подходами к формированию единой цифровой среды являются:

- создание единой цифровой модели сети (СІМ);
- интеграция и объединение различных ИТ-систем на различных иерархических уровнях (SCADA, ГИС, ОЖУР, OMS, DMS, АМІ, ПК СРЗА и др.), сквозная передача данных в технологические и корпоративные информационные системы и обратно на базе СІМ-модели;
- интеграция сетевых информационных (технологических и корпоративных) систем, обеспечивающая обмен данными между сетевыми компаниями, удаленными друг от друга объектами и всеми заинтересованными участниками взаимодействия, связанными технологическими процессами с использованием платформенных решений;
- разработка цифровых моделей прогнозов и планирования, предназначенных для принятия и оценки сложных решений в отношении производства, процессов и проектирования (цифровой двойник, массивы данных (Big Data), искусственный интеллект (Artificial Intelligence), машинное обучение (Machine Learning)).

Цифровая электрическая сеть должна включать в себя следующий функционал:

- анализ топологии и расчет установившегося режима в распределительной сети;
- автоматический расчет показателей надежности;

- выявление дефектов (критических параметров работы) в сети низкого напряжения;
- дистанционное управление оперативными переключениями в нормальном и аварийном режимах, в том числе из диспетчерских центров субъекта оперативно-диспетчерского управления в отношении объектов диспетчеризации;
- автоматическое регулирование напряжения в соответствии с заданными субъектом оперативно-диспетчерского управления графиками;
- автоматизированное снижение и восстановление нагрузки, в том числе по командам субъекта оперативно-диспетчерского управления;
- перераспределение нагрузки путем реконфигурации распределительной сети;
- сглаживание «пиков» нагрузки в распределительной сети;
- управление устранением неисправностей;
- самодиагностика и самовосстановление после сбоев в работе отдельных элементов;
- управление распределенной малой генерацией для объектов генерации, не отнесенных к объектам диспетчеризации;
- определение критических сечений и оборудования требующего модернизации или замены для снятия ограничений на подключение дополнительной мощности;
- определение не загруженного оборудования и участков сети и формирование предложений на рынке электроэнергии для возможности присоединения с минимальными затратами на строительство и модернизацию сети

Также по данному направлению ПАО «Россети Ленэнерго» предполагает внедрение следующих ключевых технологий.

Функция Plug-n-Play реализуется путём самоописания интеллектуальных электронных устройств (ИЭУ) во время их работы, используя язык описания соответствующих конфигураций окружающего электросетевого оборудования.

Технология – «интеллектуальные приборы учёта» предусматривает эффективную интеграцию в одном цифровом устройстве функций коммерческих (объёмы электроэнергии) и технологических (токи, напряжения, частота) измерений с передачей информации на верхние уровни управления, а также функции управления коммутационными аппаратами по внешней команде или по заранее заданному алгоритму.

Автоматизированные системы мониторинга и технического диагностирования определяют техническое состояние и принимают решение о необходимости воздействия в рамках реализации программ технического обслуживания и ремонтов.

Технология накопителей электроэнергии предусматривает обратимую аккумуляцию электрической энергии за счет управляемого потребления электрической мощности и управляемой выдачи электрической мощности в заданные моменты времени. Функционально накопитель электроэнергии объединяет в себе приемник и источник электрической энергии.

Технология мониторинга состояния вторичного оборудования реализует функции прогнозирования, выявления и сопровождения процессов восстановления

нормального режима работы данного оборудования и обеспечивает сбор, обработку и хранение информации о параметрах функционирования вторичного оборудования, входящего в контур мониторинга.

Ключевым инновационным проектом по данному направлению является проект «Создание интеллектуальной распределительной сети 6-110 кВ на территории Санкт-Петербурга». Информация о ключевом проекте приведена в разделе 3.2.2 настоящей Программы.

Развитие активно-адаптивных сетей направлено на решение проблематики снижения уровня потерь, увеличения объема полезного отпуска электрической энергии, надежности электроснабжения, сокращения продолжительности ремонтно-восстановительных работ, сокращения величины недоотпуска электрической энергии, повышения степени наблюдаемости и удаленного управления сети с сохранением высокого уровня информационной безопасности, повышения эффективности диспетчерского управления, сокращения числа аварийных ситуаций в результате ошибочных действий персонала, повышения безопасности при обслуживании электроустановок, снятия сетевых ограничений по пропускной способности в узле сети, оптимизации затрат на модернизацию сети.

Информация о планах реализации инновационных проектов в рамках направления «Переход к активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления» с ожидаемыми результатами, сроками реализации, влиянием проектов на достижение KPI, расчетом экономической эффективности и объемами финансирования приведена в приложении 4.

### **3.1.4 Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления**

В настоящее время вопросы эксплуатации энергосистем неизбежно связаны с применением новых информационных технологий, основанных на использовании компьютерной техники и локально-вычислительных сетей. Основой системы оперативно-технологического управления ПАО «Россети Ленэнерго» является внедряемый ПТК АСТУ ЦУС.

На первом этапе создаются условия для внедрения функций комплексных технологий создания модели сети в соответствии с единым стандартом данных внедрения системы управления режимами работы сетей (DMS), системы управления оперативными работами в сетях (OMS), системы отображения информации на карте местности – геоинформационные системы (GIS) с привязкой к системам геолокации и геопозиционирования, системы цифрового моделирования режимов работы электрических сетей. Внедряется многофункциональный программно-технический комплекс (ПТК) АСТУ.

ПТК АСТУ предполагает обеспечение автоматизированного телеуправления коммутационными аппаратами для ПС, которое должно поддерживаться следующими функциями:

- автоматизированное формирование, проверка, выполнение и хранение программ переключений для типовых функций управления;

– оперативный контроль правильности производства переключений, контроль выполнения проверочных операций, включая базовые топологические блокировки, блокировки состояния и доступа.

Предполагается выполнение следующих расчетно-аналитических функций ПТК АСТУ ЦУС для высоковольтной части сети:

– мониторинг текущих режимов работы оборудования и топологии электрической сети, а также технологического состояния ее оборудования, в т.ч. мониторинг режимов, состояния схемы и основного и вторичного оборудования сети на основе телеметрической информации;

– ведение архива характерных режимов и схем (нормальных и ремонтных);

– автоматическое формирование расчетной топологической модели сети и топологический процессор;

– оценка состояния электрического режима сети;

– расчет установившихся режимов сети;

– оценка режимной надежности сети на основе анализа вариантов отказов оборудования, учитывающих действие РЗА и послеаварийный установившийся режим;

– анализ селективности работы устройств РЗА при авариях;

– автоматическое определение мероприятий с устройствами РЗА при изменении режимно-схемной ситуации или выводе отдельных устройств РЗА;

– автоматический (автоматизированный) расчет места повреждения на ЛЭП 110 кВ по аварийным параметрам;

– расчет токов короткого замыкания и уставок устройств РЗА;

– оптимизация режима сети по напряжению и реактивной мощности по критериям обеспечения качества электроэнергии в точках передачи потребителям и минимизации потерь мощности;

– краткосрочный прогноз электропотребления;

– обработка результатов контрольных замеров в сети (на основе автоматизированного заполнения типовых форм представления результатов контрольных замеров по подстанциям с АСУ ТП и телемеханизированным ПС, с возможностью редактирования этих форм) в соответствии с требованиями к отчетности о результатах контрольных замеров;

– автоматическое (автоматизированное) распределение объемов отключения нагрузки от устройств АЧР;

– применение графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) (ГАО, ГВО) с учетом профилей потребителей.

Мировой опыт показывает, что более 90% информации, используемой на предприятиях электроэнергетики (прежде всего, конечно, электросетевых) имеет пространственную привязку в силу географически распределенной природы основных активов: магистральные и распределительные электрические сети и вся сопутствующая инфраструктура.

Стандартов и четких правил, какая именно роль будет отведена ГИС-компоненту в ИТ-архитектуре конкретного предприятия, нет. Если обобщить западный опыт и лучшие практики в сфере Utilities (энергетических компаний и



компаний коммунальных сетей), то ГИС, как инфраструктурная технология, обеспечивающая поддержку бизнес процессов на базовом уровне, должна выполнять роль системы управления пространственно-распределенными активами и технической паспортизации. Применение ГИС систем, в первую очередь, основано на веб-сервисах и стандартизированных интерфейсов межсистемного взаимодействия, обеспечивающих возможность интеграции различных IT решений.

Кроме того, применение ГИС систем на предприятии должно явиться технологической основой для развития системы управления активами (с акцентом на техническую паспортизацию) и моделирования сетевой топологии, фиксируя текущее состояние инженерной сети. Системы проектирования, расчетов режимов работы, оперативно-технологические и бизнес-приложения (ERP, EAM, CIS и др.) и пр. должны получать данные о пространственном положении и сетевой топологии из корпоративной ГИС и, используя транзакционные механизмы и четкие регламенты, возвращать изменения, предусмотренные логикой их работы и характером обслуживаемых бизнес-процессов: оперативные переключения, вывод оборудования из эксплуатации, его замена.

Такая конструкция позволяет избежать избыточного дублирования, когда модели данных и сами данные одновременно хранятся в разных ИС. Такой подход в западной практике получил название Single Version of Truth (SVOT), когда на всех этапах жизненного цикла (ЖЦ) — проектирование, строительство, эксплуатация — в качестве источника информации об инженерной сети используется единая база данных (БД).

Другим немаловажным вопросом развития остается вопрос создания самих электросетевых объектов, вопросов автоматизации их проектирования и исключения ошибок на этой стадии, возможности оптимизации и типизации проектных решений для снижения стоимости инвестиций, и моделирования режимов работы объектов на протяжении всего жизненного цикла.

Развитие информационных технологий проектирования дает возможность уже на стадии проектных работ исключить ошибки, обеспечить инженерную проверку принятых решений. Системы, обеспечивающие поддержку инженерной деятельности, позволяют на любой ее стадии развивать соответствующие электронные сервисы для интегрального представления конечного продукта (электросетевого объекта).

Адаптируемые с учетом опыта эксплуатации, такие сервисы смогут в дальнейшем полностью исключить человеческий фактор и риски с этим связанные, обеспечить единые подходы при выполнении работ проектно-инжиниринговыми центрами, обеспечить разработку и выполнение единых требований и стандартов, обеспечив при этом максимально возможное тиражирование эффективных технических решений и комплексный переход на инновационное развитие.

Цифровые технологии проектирования позволяют существенно сократить сроки производства и снизить его себестоимость, что подтверждают успешные примеры из многих отраслей машиностроения. При этом сама по себе технология цифровизации не даст большой положительный эффект, необходимо изменять подходы к проектированию и, в первую очередь, организовать подходы по проектированию с учетом жизненного цикла объекта.

Такие технологии проектирования известны в других отраслях (атомной, нефтегазовой), но в энергетике до настоящего времени не применялись. Между тем, внедрение (Product Lifecycle Management, PLM) PLM-решений – верный путь к значительному снижению издержек, направленных на возможность обоснования увеличения капитальных затрат, задача которой — в дальнейшем удешевить технические решения за счет создания рынка инновационных товаров и услуг.

Речь идет не просто о программном обеспечении, а о целых комплексах программ, обеспечивающих инженерный анализ, моделирование, виртуальные испытания, плюс одна из самых основных опций — электронная интеграция всех задействованных в производстве продукта предприятий и их поставщиков.

Одна из ключевых задач применения цифровых систем проектирования заключается в отсутствии необходимости создания опытных объектов и проведения длительной опытно-промышленной эксплуатации, которая может быть сокращена или отменена вовсе благодаря возможности моделирования режимов работы, аварийных ситуаций, виртуальных испытаний на автоматизированном проектно-конструкторском комплексе.

В дальнейшем, после ввода в эксплуатацию первых объектов, данный автоматизированный комплекс позволит проводить дальнейшее совершенствование объектов и модернизацию без затрагивания работающих объектов.

Благодаря применению таких комплексов сроки циклов проектирования, монтажа, наладки, проведения приемочных испытаний может быть снижены в 3-5 раз.

Такие технологии проектирования в настоящее время применяются в ОАК, космической отрасли, атомной промышленности, автоиндустрии.

В настоящее время рынок подобного оборудования, программных инструментов широко не развит и представлен несколькими компаниями: французская компания Dassault Systemes и немецкая компания Siemens PLM Software. Отечественных технологий пока нет, но их развитие необходимо, т.к. только российские разработчики смогут учесть в них всю специфику требований российских электросетевых компаний и требований российской нормативно-технической документации.

Важно, чтобы в цепочке цифровых технологий при цифровом проектировании с применением технологии PLM присутствовали все участники процесса: заказчик, разработчик, производитель и эксплуатация, в таком случае возможен переход на системное проектирование.

Реализация технологии PLM в электроэнергетике невозможна без развития технологии автоматизированного проектирования зданий и сооружений, в целях оптимизации планировочных решений, с учетом безопасности эксплуатации и возможности обслуживания и ремонта основного оборудования. Для данных целей служит программный комплекс BIM (Building Information Modeling), который помимо планировочных решений содержит архитектурно-дизайнерские возможности формирования и поддержания единого корпоративного стиля электросетевых объектов.

Драйвером цифрового проектирования выступает технология разработки цифрового двойника (Digital Twin). Цифровой двойник - это совокупность структурированной информации о производственном активе (основных средствах предприятия) и взаимосвязях между его составными частями, постоянно

пополняющийся и обновляющийся в режиме реального времени. Он является эталонной, полной, мультидисциплинарной, математической моделью реального актива, на основе которой построены (смоделированы) все бизнес-процессы.

Решение представляет собой цифровой конструктор, в котором пользователь может смоделировать энергообъект из типовых блоков, состоящих из представленного на рынке оборудования и систем управления энергообъектами. Элементы могут объединяться между собой в единую схему (систему), корректность построения которой проверяется программой средой.

На первом этапе внедрения технологии с помощью различных САПР создаются цифровые модели оборудования и подсистем. Наличие цифровых моделей оборудования позволяет перейти к созданию цифрового двойника — виртуальной программной копии оборудования и систем, моделирующей их поведение, для выявления аномалий и предиктивной диагностики в реальном времени при эксплуатации.

Обеспечение полноты и достоверности оперативной управленческой информации в соответствии с положениями Концепции ПАО «Россети» «Цифровая трансформация – 2030» может быть достигнуто при наличии информационного взаимодействия между процессами и информационными системами, происходящего в автоматическом режиме. В свою очередь, это может быть достигнуто путем помещения данного информационного обмена в единые (централизованные) автоматизированные системы управления ПАО «Россети Ленэнерго» либо путем интеграции локальных информационных систем между собой.

Единая информационная система – это совокупность идентичных информационных систем, размещенных на территориально разнесенных серверных площадках, обеспечивающих идентичную автоматизацию определенных бизнес-процессов для каждой из инсталляций.

Централизованная информационная система – это единая информационная система, расположенная на единой серверной площадке.

Локальная информационная система – это информационная система, не относящаяся к перечисленным выше категориям.

Необходимым условием обеспечения достоверности оперативной управленческой информации является применение единой модели данных реализуемых технологических и бизнес-процессов, однозначно определяющей сущности этих процессов, взаимосвязи между ними и являющейся идентичной для всего ПАО «Россети Ленэнерго». Единая модель данных допускает описание одной сущности только единственным и однозначным образом. Составной частью единой модели данных является единая онтологическая модель нормативной справочной информации, обязательная к учету при реализации любой информационной системы.

Создание корпоративных информационных систем, в т.ч. в рамках единой модели данных, может реализовываться одним из 3 способов:

- централизованные или единые автоматизированные информационные системы, создаваемые на уровне ПАО «Россети» и обеспечивающие идентичную реализацию в ПАО «Россети Ленэнерго».

- локальные информационные системы, автоматизирующие бизнес-процессы, включенные в состав единой модели данных. При этом локальная

информационная система в части процессов, включенных в единую модель данных, реализует логику работы, закрепленную моделью. Реализация прочих процессов должна быть максимально приближена к логике построения модели данных.

– локальные информационные системы, автоматизирующие прочие бизнес-процессы (применяется для малых систем автоматизации, связанных с локальным или специфическим бизнес-процессом).

Приоритетным является развитие комплексных систем (платформ) автоматизации, минимизирующих количество используемых систем для автоматизации процессов (уход от «лоскутной» автоматизации).

Переход к использованию единых и централизованных информационных систем является плавным процессом и состоит из нескольких этапов:

– использование и частичное развитие локальных информационных систем в рамках единой модели данных с одновременной реализацией отдельных проектов создания централизованных и единых информационных систем. Одновременное формирование центра компетенции и архитектуры;

– переход на преимущественное создание централизованных и единых информационных систем, сокращение или отказ от развития локальных систем.

Для решения задач цифровизации корпоративных процессов и внедрения системы постоянного совершенствования процессов (СП) будут применены технологии бизнес-проектирования и создана единая комплексная модель организации, связывающая процессы, объекты и субъекты в единое информационное пространство:

– концептуальная модель организации;

– подробные операционные описания бизнес-процессов, позволяющие оперативно проводить процессную аналитику, в т.ч. имитационное моделирование;

– организационная структура;

– структура информационных систем;

– ресурсы.

Оптимизация существующих решений в части интеграции в рамках направления «Цифровое управление компанией» может быть достигнуто путем внедрения единой интеграционной шины (ЕИШ).

Основными целями для построения ЕИШ являются:

– обеспечение своевременного решения задач интеграции информационных систем (ИС);

– снижение затрат на подключение новых ИС к существующим интеграционным сценариям;

– повышение надежности передачи данных;

– снижение затрат на поддержку и модификацию интеграционных решений;

– установление единых принципов и подходов к управлению интеграционным ландшафтом;

– организация взаимодействий в ПАО «Россети Ленэнерго» в части взаимодействия ИС посредством единой системы интеграции корпоративных и технологических приложений.

В настоящий момент в ПАО «Россети Ленэнерго» внедрена ЕИШ на базе Jboss Fuse Works.

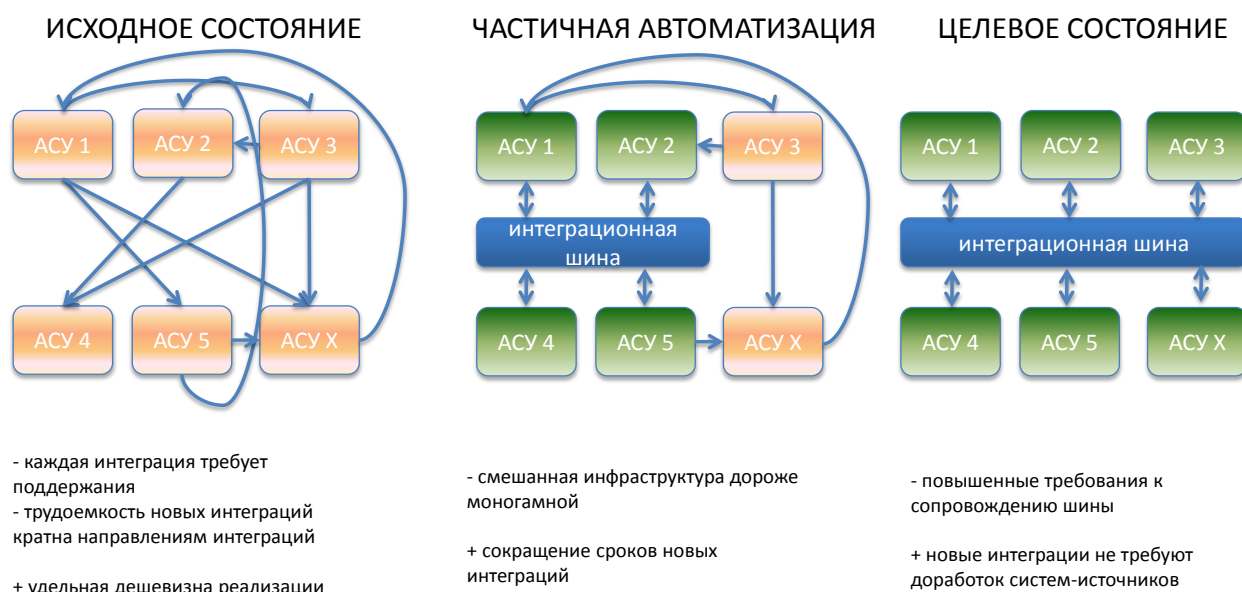


Рисунок 22 - Этапы внедрения единой интеграционной шины

ЕИШ предназначена для решения следующих задач:

- создание интеграционных сценариев в соответствии с требованиями бизнес-процессов;
- передача данных между различными информационными системами (с маршрутизацией или «точка-точка»);
- развертывание системы обмена данными на транспортном уровне и на уровне бизнес-логики;
- преобразование сообщений (при необходимости);
- централизованный мониторинг передаваемых данных;
- формирование единого информационного пространства в гетерогенных средах;
- получение масштабируемой архитектуры управления;
- снижение транзакционных издержек при обмене данными между различными подразделениями;
- увеличение общей стабильности транспортного уровня передачи данных.

В ЕИШ в ПАО «Россети Ленэнерго» реализована межсистемная интеграция между следующими ИС:

- личный кабинет клиента;
- КИДО ТП;
- ИСЭ;
- СУПА;
- 1С:Бухгалтерия;
- ЕССК Комитета по энергетике СПб;

– КГИС.

В качестве направления для развития ЕИШ в рамках Программы цифровой трансформации ПАО «Россети Ленэнерго» рассматривается расширение ЕИШ в части интеграции технологических и корпоративных процессов в рамках составных частей каждого из вновь иницируемых проектов автоматизации и цифровизации ПАО «Россети Ленэнерго». Сценарии выполнения технологических процессов в целях обеспечения функций интеграции между собой технологических систем (в т.ч. SCADA), MES-систем и ERP-систем для получения данных в синхронном и асинхронном режиме, а также их обработки для вывода на упрощенных информационных панелях и отчетах. В качестве платформы для реализации данной задачи может быть рассмотрен продукт Jboss Fuse Works.

При реализации ПИР ПАО «Россети Ленэнерго», по данному направлению предполагается внедрение следующих ключевых технологий:

- создание модели сети в соответствии с единым стандартом данных;
- системы сбора и отображения информации (SCADA);
- системы управления режимами работы сетей (DMS);
- системы управления оперативными работами в сетях (OMS);
- системы управления (EMS);
- системы отображения информации на карте местности - геоинформационные системы (GIS) с привязкой к системам геолокации и геопозиционирования;
- цифровое проектирование технологических объектов электроэнергетики 1D, 2D, 3D;
- системы цифрового моделирования режимов работы электрических сетей;
- внедрение систем ERP.

Ключевым инновационным проектом по данному направлению является проект «Интеграция системы управления активами в систему управления финансово-хозяйственной деятельностью предприятия на базе единого автоматизированного программного комплекса 1С:ERP (с синергетическим эффектом)». Информация о ключевом проекте приведена в разделе 3.2.1 настоящей Программы.

Информация о планах реализации инновационных проектов в рамках направления «Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления» с ожидаемыми результатами, сроками реализации, влиянием проектов на достижение KPI, расчетом экономической эффективности и объемами финансирования приведена в приложении 4.

### **3.1.5 Применение новых технологий и материалов в электроэнергетике**

Настоящее направление направлено 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.

Перспективным с точки зрения развития и передачи больших мощностей электроэнергии является технология высокотемпературной сверхпроводимости, обеспечивающая передачу электрической мощности на низком напряжении. Сверхпроводимость применяется для радикального повышения качества функциональности кабелей, электрических машин, индукционных токоограничителей и накопителей электрической энергии, в том числе для снижения материалоемкости традиционных устройств путем применения сверхпроводниковых токоведущих частей.

Применение новых типов проводов обеспечит повышение пропускной способности, снимет ограничения по перегрузке, позволит оптимизировать экономические расчеты на технологически сложные участки ВЛ — переходы, снизит операционные издержки на обслуживание и ремонтно-восстановительные работы на ВЛ.

Особо важное значение для Общества имеет применение технологий и материалов, обеспечивающих повышение безопасности персонала, улучшение условий труда при работе с электрооборудованием, снижение производственного травматизма, повышение пожарной безопасности, снижение уровня шума от электрооборудования, повышение безопасности для людей и окружающей среды.

Создание зарядной инфраструктуры для электротранспорта входит в число приоритетных направлений деятельности ПАО «Россети Ленэнерго».

В рамках ПИР осуществляется закупка и установка зарядных станций быстрого типа на объектах ПАО «Россети Ленэнерго», а также прорабатываются вопросы по созданию системного оператора по эксплуатации и обслуживанию сети электрозаправочных станций и системному развитию зарядной инфраструктуры на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

Развитие технологий производства электромобилей привело к возникновению новых перспективных для Общества рынков, один из которых – создание и обслуживание инфраструктуры зарядки электромобилей. Электромобили в целевом видении инновационного развития Общества являются одними из участников рынка электроэнергии и мощности, участниками оптимизации физических процессов в сети.

Зарядная инфраструктура в совокупности с массовым использованием электромобилей позволит осуществлять:

1. Локальное управление мощностью. Гибкое управление зарядным током:
  - который потребляет единственный электромобиль, подключенный к зарядной станции, в зависимости от загрузки электросети питающего объекта;
  - который потребляет множество заряжающихся электромобилей в определенном географическом регионе, для выравнивания загрузки электросетей в этом регионе и улучшения параметров качества энергоснабжения.

2. Глобальное управление мощностью и ЭМ-сеть. Во время зарядки электромобиль может находиться под внешним контролем, допуская гибкое управление процессом зарядки для полноценной интеграции в глобальную электрическую сеть с удовлетворением потребностей электрических сетей и

пользователя электромобиля (интеллектуальная зарядка). Данный подход к организации процесса зарядки электромобиля предусматривает сдвиг процесса зарядки по времени в зависимости от нагрузки на электрическую сеть, но с одновременным учетом потребности владельца транспортного средства.

ЭМ-сеть (vehicle-to-grid, V2G) - технология двухстороннего использования подключаемых электромобилей (ЭМ), подразумевающая подключение транспортного средства в общую энергосеть для подзарядки и отдачи электроэнергии обратно в сеть. Технология ЭМ-сеть дает владельцам электромобилей возможность стать активным участником энергетического рынка, получая доход не только от реализации электроэнергии при отдаче ее в сеть, но и от участия в сервисах по регулированию параметров качества энергоснабжения. Также реализуется возможность подключать электромобили с этой технологией к собственному дому и использовать их в качестве бесперебойного питания для дома или офиса (реализация ЭМ-дом, vehicle-to-home, V2H).

3. Pooling. Объединение уже функционирующих зарядных станций, которые не являются частью каких-либо сетей, и расположенные в пределах одного питающего центра, в пулы для упрощения процедуры управления и реализации других технологий, например, технологии глобального управления мощностью, таким образом, чтобы внешняя система управления могла оперировать с пулом как с одним объектом.

4. Децентрализованная зарядка. Технология децентрализованной зарядки позволяет решить проблему отсутствия публичной, доступной на протяжении всего маршрута, зарядной инфраструктуры. Мобильные приложения позволяют отдельным пользователям делиться своими частными зарядными устройствами электромобиля и станциями быстрой подзарядки с другими. Используя P2P-платформы, частные владельцы могут сделать свои зарядные устройства доступными для публики в то время, когда они сами не используются ими и получить определенный доход для компенсации затрат на электричество. Водители электромобилей получают возможность находить доступные зарядные устройства вне публичных сетей и заряжать свои транспортные средства до того, как они исчерпают заряд батареи.

5. Роуминг между сетями ЭЭС. По аналогии с телекоммуникационной терминологией, здесь под роумингом понимается возможность обеспечения предоставления услуги по зарядке электромобиля в сети одного оператора сети зарядных станций клиенту другого оператора сети зарядных станций, работающего в той же или иной географической области. Технология необходима для обеспечения свободного передвижения на электромобилях между разными областями/регионами/странами, в которых зарядные услуги могут оказывать разные юридические лица.

Зарядная инфраструктура в совокупности с массовым использованием электромобилей позволит:

- существенно повысить эффективность использования электрических распределительных сетей за счет управляемой распределенной нагрузки;
- увеличить полезный отпуск электроэнергии в сеть;
- обеспечить выравнивание ночного «провала» профиля нагрузок энергосистемы;



– использовать электромобили как распределенные накопители электроэнергии для покрытия пиковых нагрузок энергосистемы.

При реализации ПИР ПАО «Россети Ленэнерго» по данному направлению предполагается внедрение следующих ключевых технологий:

- композитные материалы;
- сверхпроводимость;
- технологии, обеспечивающие повышение пропускной способности электрических сетей без изменения ее конфигурации всех классов напряжения;
- технологии, обеспечивающие повышение безопасности персонала, пожарной безопасности, экологии;
- зарядная инфраструктура для транспорта.

Основным проектом, реализуемым в рамках направления «Применение новых технологий и материалов в электроэнергетике», является проект «Сверхпроводимость». Информация о проекте приведена ниже.

Проект «Сверхпроводимость»

*Сроки реализации проекта:* 2020-2023 гг.

*Пилотная зона/ответственное ДЗО:* ПАО «Россети Ленэнерго»

*Цель проекта:* повышение пропускной способности сети 110 кВ.

*Краткое описание проекта:*

Проект предусматривает разработку проектных решений по внедрению инновационных токоограничивающих устройств на основе высокотемпературной сверхпроводимости (ВТСП ТОУ) в электрической сети 110 кВ Санкт-Петербурга, что позволит повысить пропускную способность сети 110 кВ электрической сети, снизить ущерб от токов короткого замыкания, обеспечить защиту сетевого оборудования.

ВТСП ТОУ будет функционировать в одном из трех основных режимов:

1. Нормальный режим работы: ток в сети не превышает номинального тока присоединения, ВТСП ТОУ находится в нормальном режиме работы с сопротивлением, стремящимся к нулю.

2. Режим токоограничения: при превышении номинального тока (например, при возникновении короткого замыкания (КЗ)) сопротивление ВТСП ТОУ резко возрастает, резкий рост сопротивления приводит к ограничению тока. Этот режим автоматически запускается самим током КЗ, превышающим номинальный ток устройства.

3. Режим восстановления: после ограничения тока КЗ штатно срабатывают системы защит, обеспечивающие отключение ВТСП ТОУ от сети. Через время, определяемое конструкцией устройства (0,3-8 с), происходит охлаждение перегретых участков ТОУ до рабочей температуры и автоматическое восстановление сверхпроводящих свойств устройства. По истечении времени восстановления ВТСП ТОУ полностью восстанавливает свои характеристики для дальнейшей работы в номинальном режиме.

ВТСП ТОУ не потребует постоянного вмешательства оперативного персонала подстанции в его работу, устройство будет функционировать автоматически в режиме непрерывной работы (режим работы – продолжительный).

ВТСП ТОУ планируется оборудовать комплексом собственных технологических защит для контроля работы устройства, координации с системами РЗ и предупреждения повреждения устройства в аварийных ситуациях.

Для выбора оптимального места установки ВТСП ТОУ в энергосистеме г. Санкт-Петербург в 2020 году будет выполнена подготовка детального технико-экономического обоснования выбора места установки устройства и проведены соответствующие проектные работы с учетом отечественного и зарубежного опыта применения подобных систем.

*Результаты реализации проекта:*

В части проектно-изыскательских работ – обоснование выбора места размещения ВТСП ТОУ в энергосистеме г. Санкт-Петербург.

При реализации последующего проекта строительства - повышение пропускной способности сети 110 кВ электрической сети и упразднение вынужденного раздела в сети 110 кВ (вынужденный раздел - размыкание транзитных линий вследствие большой величины токов КЗ), снижение потенциального ущерба от токов короткого замыкания и обеспечение защиты сетевого оборудования. Снижение доли потерь электроэнергии за счет оптимизации топологии сети.

*Этапы реализации проекта:*

2020 г.: Проектно-изыскательские работы. Разработка ТЭО.

2021 г.: Проектно-изыскательские работы. Разработка ТЭО. Сроки и этапы СМР, ПНР будут уточнены по результатам проектно-изыскательских работ.

2022 г.: Внедрение функции технологии высокотемпературной сверхпроводимости в рамках работ по установке ВТСП ТОУ. Изготовление ВТСП ТОУ и поставка оборудования на объект (сроки и этапы реализации проекта определяются в рамках проектно-изыскательских работ).

2023 г.: Внедрение функции технологии высокотемпературной сверхпроводимости в рамках работ по установке ВТСП ТОУ. Изготовление ВТСП ТОУ и поставка оборудования на объект (сроки и этапы реализации проекта определяются в рамках проектно-изыскательских работ).

*Эффекты от реализации проекта:*

Технические эффекты:

- Ограничение тока КЗ в течение двух миллисекунд (на два порядка быстрее электрического выключателя);
- снижение тока КЗ в 5-10 раз;
- повышение пропускной способности электрической сети в 2-3 раза;
- предотвращение просадок напряжения при КЗ во внешней сети (поддержание напряжения на уровне не менее 95% от номинального).

Экономические эффекты:

- Снижение затрат на замену электрооборудования (выключателей) по причине превышения отключающей способности – свыше 30%;
- Снижение простоя производства по причине нарушения электроснабжения.

*ОПЭ, на которые влияет проект:*

ОПЭ <sub>1</sub>	ОПЭ <sub>2</sub>	ОПЭ <sub>3</sub>	ОПЭ <sub>4</sub>	ОПЭ <sub>5</sub>	ОПЭ <sub>6</sub>
	✓		✓		

### 3.1.6 Сквозные технологии

В рамках Национальной технологической инициативы (НТИ) сквозные технологии определены как ключевые научно-технические направления, которые оказывают наиболее существенное влияние на развитие рынков. К сквозным относятся те технологии, которые одновременно охватывают несколько трендов или отраслей.

В современном обществе информация становится все более ценным ресурсом. В связи с этим существует потребность в передаче, обработке, анализе, восстановлении и хранении сверхбольших объемов данных.

В связи с этим перспективным является создание специализированных информационных систем, обеспечивающих хранение и обработку больших структурированных и неструктурированных объемов данных, с применением передовых, инновационных решений, основанных на технологиях big data.

Big Data — серия подходов, инструментов и методов обработки структурированных и неструктурированных данных огромных объёмов и значительного многообразия для получения воспринимаемых человеком результатов, эффективных в условиях непрерывного прироста, распределения по многочисленным узлам вычислительной сети.

Системы хранения базируются на принципах горизонтальной масштабируемости обработки данных и распределенных вычислениях, что обеспечивает высокую производительность. Применение технологии BigData позволяет выявлять неочевидные связи и закономерности между разнородными данными.

Промышленный интернет вещей сегодня является одной из самых перспективных технологий, которая используется не только в «умных» домах, но и в сфере энергетики. Промышленный интернет вещей Industrial Internet of Things (IoT) – система объединенных компьютерных сетей и подключенных физических объектов (вещей) со встроенными датчиками и ПО для сбора и обмена данными, с возможностью удаленного контроля и управления в автоматизированном режиме, без участия человека.

Основной задачей IoT является сбор данных с первичного оборудования энергообъектов для целей предикативной аналитики, прогнозирования технологических нарушений с целью снижения уровня аварийности (SAIFI) и ускорения процессов восстановления работоспособности оборудования.

Смежными задачами IoT является сбор, обработка и хранение данных по максимально широкому перечню вторичных систем энергообъектов, систем учета электроэнергии, с их последующим анализом и формированием, как предикативной аналитики, так и различных аналитических разрезов AS IS («как есть»).

Данная технология позволит существенно снизить операционные и капитальные расходы на сбор данных, позволит заменить устаревающую бумажную документацию, а также аккумулировать экспертные знания специалистов.

Полученная информация может быть использована для предотвращения внеплановых простоев, поломок, сокращения внепланового техобслуживания, тем самым позволяя сетевой компании функционировать более эффективно.

Технология систем распределенного реестра представляет собой новый подход к созданию баз данных, ключевой особенностью которого является отсутствие единого центра управления. Каждый узел составляет и записывает обновления реестра независимо от других узлов. В отличие от распределенных баз данных каждый участник системы распределенного реестра хранит всю историю изменений и валидирует добавление любых изменений в систему с помощью алгоритма консенсуса, который математически гарантирует невозможность подделки данных при определенной доле достоверных нод (узлов). Однако ни один участник не может изменить данные в системе таким образом, что другие участники не узнают об этом. Благодаря этому данные, которые находятся внутри системы распределенного реестра, становятся доверенными, а все изменения – прозрачными.

Применение данной технологии позволит исключить посредников в цепочке реализации электроэнергии до конечного потребителя, приведет к переходу на автоматизированные Smart-контракты, развитию сервиса для активных потребителей и распределенной энергетики.

Применение данной технологии в электроэнергетике может иметь несколько решений:

1. Единое хранилище данных. Возможность работать с единой базой регистрации фактов потребления э/э всем участникам рынка. Ключевая особенность распределенного реестра — отсутствие единого центра управления. Алгоритм добавления данных в базу проверяется всеми участниками и не изменяется. Достоверность данных снижает издержки на противоречия по обязательствам между сторонами договоров.

2. P2P энергообмен. В условиях появления большого количества распределенных источников электроэнергии (солнечных панелей, ветрогенераторов, систем хранения электроэнергии, газопоршневых установок, ДГУ и т.п.) появляется возможность организовать продажу электроэнергии в малых объемах по рыночным принципам, с обеспечением устойчивости и оптимальности работы электрической сети. P2P технология обеспечивает:

- возможность подключения к умным приборам учета электроэнергии;
- возможность задать параметры для всего множества контрактов купли-продажи электроэнергии;
- расчет между всеми участниками энергорынка;
- интерфейсы доступа к системе P2P энергообмена;
- учет затрат на передачу электроэнергии и функцию балансировки.

3. Распределенное управление спросом. Технология распределенного реестра предоставляет возможность заключать большое количество контрактов на снижение нагрузки или выдачи электроэнергии в сеть среди конечных потребителей (физических и юридических лиц), отслеживать выполнение контрактов и проводить расчеты.

4. Распределенный журнал установленных параметров оборудования. Технология позволяет вести журнал установленных параметров. При этом внести изменения можно только при авторизации с помощью сертификата, с возможностью внести правила о количестве одновременно подтверждающих это изменение пользователей. Для защиты от бесконтрольного (несанкционированного) изменения

параметров оборудования (например, уставок релейной защиты) целесообразно применить распределенный журнал установленных параметров и фактов их изменений.

Компоненты робототехники и сенсорики охватывает направления разработки автоматизированных технических систем и методов управления ими, разработки сенсорных систем и методов обработки сенсорной информации, взаимодействия технических систем между собой и с человеком. Робототехника и сенсорики основываются на методах механики, электроники, мехатроники и других науках. Роботы предназначены для замены человека при выполнении рутинных, грязных, опасных работ, а также там, где требуется высокая точность и повторяемость. Область применения и перспективы современной робототехники исключительно широки: роботы уже применяются в быту, в сфере обслуживания людей, в медицине, в сельском хозяйстве и многих других видах работ. Основой взаимодействия с людьми являются человеко-машинные интерфейсы, современные виды которых включают не только традиционное представление визуальной информации и привычные органы управления, но и перспективные интерфейсы на основе анализа электрической активности мозга и мышц, с обратными силовыми связями. Современная сенсорики, в свою очередь, является комплексной цифровой технологией, включающей в себя не только методы измерения физических величин, но и методы обработки сенсорной информации

В электроэнергетике данная технология может использоваться для выполнения характерных или (типовых) операций на объектах электроэнергетики, в том числе осмотры/инспектирование подстанционного оборудования и ЛЭП (включая скрытые коммуникации), выполнение работ под напряжением на ЛЭП (чистка, диагностика, и др.) и пр. Внедрение данной технологии также может способствовать решению проблемы дефицита кадров для цифровой экономики.

Технологии беспроводной связи – подкласс информационных технологий, служат для передачи информации между двумя и более точками на расстоянии, не требуя проводной связи. В качестве носителя информации в таких сетях выступают радиоволны различных диапазонов, инфракрасное, оптическое или лазерное излучение.

Применяются следующие виды связи:

- системы беспроводного широкополосного доступа (БШПД);
- сотовая связь (в виде услуг операторов сотовой связи), сеть LTE и выше;
- системы энергоэффективных сетей беспроводной передачи данных дальнего радиуса действия LoRaWAN;
- сотовая связь для устройств телеметрии по стандарту NB-IoT.

Беспроводные радиointерфейсы применяются в энергосетевом комплексе для передачи небольших по объёму данных на дальние расстояния, в первую очередь для передачи данных от систем телеметрии, систем учета, мониторинга и др. информационных систем групп рассредоточенных энергообъектов (ТП, реклоузеров и т.п.), организации межмашинного взаимодействия и Интернета вещей на основе стандартов и телекоммуникационных систем.

При реализации ПИР ПАО «Россети Ленэнерго», по данному направлению предполагается внедрение следующих ключевых технологий:

- создание систем хранения и обработки данных с применением технологий больших данных (BigData);
- системы распределенного реестра;
- промышленный интернет;
- компоненты робототехники и сенсорики;
- технологии беспроводной связи.

### **3.2 Проекты и мероприятия Программы**

Основной блок мероприятий ПАО «Россети Ленэнерго» в сфере технологических инноваций включает в себя проектную составляющую и связан со следующей деятельностью:

- формирование системного квалифицированного заказа на инновационно-технологическую продукцию посредством закупочной деятельности и управления требованиями к контрагентам;
- апробация (в том числе в рамках комплексных пилотных проектов) и внедрение инновационных технологий.

С учетом развития в ПАО «Россети» отраслевой инновационной экосистемы подобный подход позволяет адекватно управлять инновационным развитием ПАО «Россети Ленэнерго», в том числе формируя условия активизации инновационно-технологической деятельности на стороне контрагентов Общества.

В то же время ПАО «Россети Ленэнерго» осуществляет и прямую поддержку НИОКР, инженерной и иной профильной технологической деятельности путем:

- разработки «прорывных» технологий, имеющих принципиальное значение для создания ААС и интеллектуальных распределительных сетей в России (с учетом обеспечения кибербезопасности разрабатываемых решений);
- решения отдельных наиболее актуальных технико-технологических проблем ПАО «Россети Ленэнерго».

Апробация и внедрение инновационного оборудования, услуг и технических решений предполагает:

- точечное внедрение инновационного оборудования;
- инновационные проекты.

Необходимыми атрибутами инновационных проектов являются:

- период реализации;
- этапы и мероприятия (работы);
- объемы и источники финансирования;
- КРІ, на которые влияет реализация проекта, степень влияния;
- экономический или иные эффекты от проекта, включая экологические, технологические (в т.ч. надежность), социальные (в т.ч. безопасность).

Инновационный проект может считаться завершенным лишь при условии достижения конечного полезного результата, начала получения того положительного эффекта, ради которого инвестировались средства в проект, путем широкого внедрения соответствующего инновационного решения (нового продукта, услуги, технологии, процесса, практик и т.д.)

Среди инновационных проектов в Программе выделены ключевые, реализация которых позволит обеспечить масштабное тиражирование принципиально новых решений, которые в случае успешной реализации смогут обеспечить высокую эффективность деятельности Компании.

Ключевые проекты направлены на отработку основных технологических и методологических подходов к внедрению инновационных решений, из которых в дальнейшем будет формироваться интеллектуальная энергетическая система – цифровых подстанций и цифровых активно-адаптивных сетей с распределенной системой автоматизации и управления.

Комплексные проекты позволят оценить совокупный эффект от реализации того или иного технического решения, отдельное внедрение которого не обеспечивает заложенную экономическую эффективность.

По окончании реализации ключевых проектов проводится комплексный анализ их исполнения и оценка полученных результатов и эффектов, после чего с учетом результатов анализа и оценки принимается решение о дальнейших мероприятиях и ключевых проектах, направленных на создание системы Smart Grid.

Учитывая заложенную в программе инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» на 2020-2024 гг. и перспективу на 2030 г. концепцию смещения вектора характера инновационных мероприятий от точечных внедрений к комплексным инновационным проектам, как наиболее эффективному инструменту решения задач программы по переходу к активно-адаптивным сетям, в программе для оценки эффективности мероприятий в сфере комплексных проектов используется показатель КРІ «Доля затрат на комплексные проекты в общем объеме инновационных мероприятий».

Таблица 39 - Доля затрат на комплексные проекты в общем объеме инновационных мероприятий

	Наименование	Ед. изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2030*
ОПЭ <sub>5</sub>	Доля затрат на комплексные проекты в общем объеме инновационных мероприятий	%	85	85	85	85	85	85

\*- индикативно.

Весь перечень инновационных проектов и мероприятий на среднесрочную перспективу, а также их описание, объёмы освоения и сроки реализации отражены в среднесрочном плане реализации Программы инновационного развития (Приложение 8). Среднесрочный план реализации Программы актуализируется, с учетом существенных изменений, в том числе при изменении финансовых планов и программ Общества, одновременно с ежегодным отчетом о выполнении Программы и утверждается в составе годового отчета Советом директоров Общества.

### 3.2.1 Ключевой проект «Интеграция системы управления активами в систему управления финансово-хозяйственной деятельностью предприятия на базе единого автоматизированного программного комплекса 1С:ERP»

По направлению инновационного развития «Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления».

Основные показатели реализации ключевого проекта приведены в таблице 40.

Таблица 40 - Показатели ключевого проекта

Наименование проекта	Интеграция системы управления активами в систему управления финансово-хозяйственной деятельностью предприятия на базе единого автоматизированного программного комплекса 1С:ERP (с синегетическим эффектом)
Ответственные ДЗО:	ПАО «Россети Ленэнерго»
Годы реализации (диапазон)	2016-2023
Краткое описание проекта	<p>Мероприятие предусматривает поэтапное создание автоматизированной системы управления активами (СУПА) в части технического обслуживания и ремонтов (ТОиР<sup>22</sup>), технического перевооружения и реконструкции (ТПиР) на базе платформенного решения 1С:ERP.</p> <p>ERP система представляет собой инновационное решение для построения комплексных информационных систем управления деятельностью для многопрофильной компании, ее эффективность связана с интеграцией процессов технологического управления и организации автоматизированного обмена информации с внешними потребителями.</p> <p>СУПА на базе ERP системы является основой ИТ-ландшафта, обеспечивающего автоматизацию бизнес-процессов, и позволяет гибко вносить изменения в автоматизацию процессов путем настройки или доработки платформы с учетом текущих потребностей компании.</p> <p>Характеристики инновационной технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Клиент-серверная сервис-ориентированная архитектура, позволяющая использовать толстые или тонкие клиентские решения и размещать серверную часть в Windows и Linux-подобном окружении, в том числе с использованием 100% виртуализации;</li> </ul>

<sup>22</sup> ТОиР - техническое обслуживание и ремонты



- монолитность платформы (либо наличие внутренней интеграционной шины), обеспечивающая бесшовную интеграцию между отдельными процессами с реализацией принципа «однократного ввода»;
  - использование CIM – модели;
  - поддержка технологий аналитики с применением BigData;
  - отказоустойчивость и расширяемость при увеличении количества пользователей, одновременная устойчивая работа не менее 10 тыс. пользователей без значительного замедления скорости отображения экранных форм и выполнения поисков и запросов;
  - возможность интеграции с корпоративными и технологическими информационными системами;
  - возможность подключения к внешним системам НСИ и возможностью внутренней трансляции элементов справочников.
- Процессы, регламентирующие деятельность СУПА построены на основании цикла непрерывного совершенствования деятельности организации включая планирование, выполнение, проверку и корректировку планов (PDCA).

На I этапе (2016-2019 гг.) автоматизированы следующие бизнес-процессы:

- паспортизация основного электротехнического оборудования, производственных ЗиС, производственных баз, складов, площадок хранения аварийного резерва, автотранспорта и спецтехники;
- учет состояния основного электротехнического оборудования (ведение электронного журнала дефектов);
- учет результатов испытаний, измерений (формирование протоколов испытаний/измерений);
- оценка состояния основного электротехнического оборудования (расчет ИТС по методике ПАО «Россети» и Минэнерго России, расчет последствий отказа, формирование приоритизированных списков);
- техническое обслуживание и ремонты (ТОиР);
- техническое перевооружение и реконструкция (ТПиР);
- формирование электронных технических паспортов ПС/ТП и ЛЭП;
- расчет объемов обслуживания в условных и объемобразующих единицах;
- оценка готовности субъектов электроэнергетики к работе в отопительный сезон;
- интеграция с ГИС, ПК Аварийность, со справочниками сырья и материалов бухгалтерского учета и логистики, с автоматизированной информационной системой транспорта электроэнергетики;
- расчет вероятности и последствий отказа основного оборудования электрических сетей с учетом требований приказа Министерства энергетики Российской Федерации от 19.02.2019 № 123;
- функционал мобильных решений.

На II этапе (2020-2023 гг.) планируется автоматизировать:

- учет автотранспорта;
- ведение графика вывода оборудования в ремонт с учетом интеграции с ОИК, АСУ РЭО;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– планирование многолетних и годовых планов-графиков и форм отчетности по диагностике;</li> <li>– паспортизация вторичного оборудования и планирование мероприятий ТОиР по вторичному оборудованию;</li> <li>– нормирование аварийного резерва;</li> <li>– учет и анализ аварийных отключений на ПС и ЛЭП 35 кВ и выше;</li> <li>– автоматизация функционала СОУР с учетом интеграции с ЭЖД,ОИК, АСУ РЭО;</li> <li>– доработка расчета объемов обслуживания в условных единицах;</li> <li>– расчет планового Кнв по РЭС и отчета по производительности труда персонала, занятого в ТОиР;</li> <li>– оперативная отчетность Ситуационно-аналитического центра;</li> <li>– управление технологическими картами</li> <li>– интеграция с системой по управлению кадрами, с системой учета устройств РЗиА, с вышестоящими ИС (ТИ Минэнерго), АИС ОТПБ, СОУР.</li> </ul>			
Описание основных этапов реализации	Год реализации и этапа	Вид этапа	Описание работ, проводимых в рамках этапа	Планируемый конечный результат
	2016	I этап	– паспортизация основного электротехнического оборудования; учет состояния основного электротехнического оборудования	Регламентация основных бизнес процессы Общества. Учет фактов технологических нарушений, с сохранением истории на технических местах и единицах оборудования, формирование статистики повреждений
	2017	I этап	– учет результатов испытаний, измерений; оценка состояния основного электротехнического оборудования	Полноценное планирование выполнения работ и учет мероприятий технического обслуживания и ремонта основного оборудования и ЛЭП
	2018	I этап	– создание АСУ ТОиР, интеграция с ГИС	Полноценное планирование выполнения работ и учет мероприятий технического обслуживания и ремонта основного оборудования, автотранспорта и спецтехники, зданий и сооружений, оборудования СДГУ, метрологии, приборов учета электроэнергии, отражение объектов ТОиР на корпоративной ГИС
	2019	I этап	– мобильные решения; создание АСУ ТПиР; – Ввод модуля	– Учет затрат на реконструкцию, реновацию и модернизацию активов на каждом элементе, в соответствии с учетной политикой. Распределение по статьям затрат.

			автоматизированного расчета оценки вероятности и последствий отказа основного электротехнического оборудования для расстановки приоритетов воздействий на оборудование.	– Ввод модуля автоматизированного расчета оценки вероятности и последствий отказа основного электротехнического оборудования для расстановки приоритетов воздействий на оборудование.
	2020	II этап	<p>Реализация функции технологии системы ERP для автоматизации бизнес-процессов электросетевого комплекса, отрисовка архитектуры системы. Развитие системы управления производственными активами по направлениям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– расчет вероятности и последствий отказа основного оборудования электрических сетей с учетом требований приказа Министерства энергетики Российской Федерации от 19.02.2019 № 123;</li> <li>– учет автотранспорта;</li> <li>– ведение графика вывода оборудования в ремонт с учетом интеграции с ОИК, АСУ РЭО;</li> <li>– планирование многолетних и годовых планов-графиков и форм отчетности по диагностике;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ввод модуля автоматизированного учета расходов на автотранспорт при формировании производственных программ ТОиР.</li> <li>– Ввод модуля автоматизированного формирования годовых и многолетних планов-графиков по диагностическим работам и форм отчетности.</li> <li>– Ввод модуля автоматизированного системы отчетности ведения производственной деятельности, планирование, резервирование на складах материалов для выполнения программ, учет движения и формирования потребности МТР.</li> <li>– Ввод модуля автоматизированного расчета производительности труда персонала, занятого в ТОиР.</li> </ul>
	2021	II этап		
	2022	II этап	– паспортизация вторичного оборудования и планирование мероприятий ТОиР по вторичному оборудованию;	
	2023	II этап	– нормирование аварийного резерва;	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– учет и анализ аварийных отключений на ПС и ЛЭП 35 кВ и выше;</li> <li>– автоматизация функционала СОУР с учетом интеграции с ЭЖД, ОИК, АСУ РЭО;</li> <li>– доработка расчета объемов обслуживания в условных единицах;</li> <li>– расчет планового Кнв по РЭС и отчета по производительности труда персонала, занятого в ТООР;</li> <li>– оперативная отчетность Ситуационно-аналитического центра;</li> <li>– управление технологическими картами;</li> <li>– интеграцию с системой по управлению кадрами, с системой учета устройств РЗА, с вышестоящими ИС (ТИ Минэнерго России), АИС ОТПБ, СОУР.</li> </ul>	
Эффекты и влияние на ОПЭ	<p>Реализация проекта позволит повысить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– качество планирования ремонтов и технического обслуживания электросетевых объектов, в том числе, данных о стоимости планируемых и выполняемых работ;</li> <li>– качество планирования (обоснованности замены объектов) раздела инвестиционной программы в части ТООР;</li> <li>– производительность труда при планировании и выполнении ТООР за счет автоматизации процессов управления производственными активами и интеграции с другими информационными системами, а также сократить затраты на ТООР, на послеаварийные работы и оптимизировать аварийный резерв;</li> <li>– сокращение затрат на ТООР;</li> <li>– сокращение затрат на послеаварийные работы;</li> <li>– оптимизация аварийного резерва;</li> <li>– прозрачность планирования инвестиционных затрат на ТПиР;</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– производительность при разработке и корректировки программы ТПиР;</li> <li>– обеспечение планирования и корректировки ИПР на основании данных о техническом состоянии оборудования и рисков отказа оборудования;</li> <li>– качество формирования программы ТПиР за счет обеспечения доступности к единой базе основных средств, хранящихся в СУПА;</li> <li>– эффективность принятия решений о воздействии на активы в рамках ТПиР с учетом рисков при отказе оборудования и требуемого уровня надежности электроснабжения потребителей с учетом мероприятий ТОиР.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>ОПЭ, на которые влияет проект:</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>ОПЭ<sub>1</sub></td> <td>ОПЭ<sub>2</sub></td> <td>ОПЭ<sub>3</sub></td> <td>ОПЭ<sub>4</sub></td> <td>ОПЭ<sub>5</sub></td> <td>ОПЭ<sub>6</sub></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> </tr> </table>	ОПЭ <sub>1</sub>	ОПЭ <sub>2</sub>	ОПЭ <sub>3</sub>	ОПЭ <sub>4</sub>	ОПЭ <sub>5</sub>	ОПЭ <sub>6</sub>	✓	✓		✓	✓	
ОПЭ <sub>1</sub>	ОПЭ <sub>2</sub>	ОПЭ <sub>3</sub>	ОПЭ <sub>4</sub>	ОПЭ <sub>5</sub>	ОПЭ <sub>6</sub>								
✓	✓		✓	✓									
Риски и препятствия	Экономические риски, связанные с прекращением финансирования проекта. Риски, связанные с тарифным регулированием.												
Уровень новизны	Улучшающая (приоритетная) инновация, не имеющая аналогов в электросетевом комплексе масштаба территории присутствия группы компаний Россети. Существующие решения отличаются спецификой областей электрогенерации или газораспределения.												
Сотрудничество с внешними контрагентами в рамках проекта	На этапе I - ООО «КОМПЛАЙТ»												
Количественные параметры проекта (по годам)	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>2016</td> <td>2017</td> <td>2018</td> <td>2019</td> <td>2020</td> <td>2021</td> <td>2022</td> <td>2023</td> <td>ИТОГО</td> </tr> </table>	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	ИТОГО			
2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	ИТОГО					
Прогнозный масштаб внедрения в компании <sup>23</sup>	Филиалы ПАО «Россети Ленэнерго»: Выборгские ЭС, Гатчинские ЭС, Кингисеппские ЭС, Новолодожские ЭС, Южные ЭС, Тихвинские ЭС, Кабельная сеть, Санкт-Петербургские высоковольтные сети; Северные ЭС												
Прогнозный масштаб тиражирования в компании или распространения на рынке	ДЗО ПАО «Россети»												

<sup>23</sup> Указываются все РЭС и ПО, задействованные в проекте

Прогнозные доходы, млн руб.	297,43								
Расходы (Объем освоения), млн руб. (без НДС)	0	22,85	104,27	83,91	48,71	78,33	33,0	72,0	443,1
в т.ч. из бюджетных источников, млн руб.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Суммарный дисконтированный доход, млн руб.	0	13,98	38,54	42,82	27,17	21,57	25,20	19,35	188,62
Суммарные дисконтированные расходы, млн руб.***	0	20,40	83,12	59,73	31,78	28,37	25,33	0	248,73
Чистый дисконтированный доход (ЧДД), млн руб.	-60,11 на 2023 г.								
ЧДД относительно приведенных расходов, %	1,9%								
Ответственный исполнитель Группы компаний Россети:	ПАО «Россети Ленэнерго», Департамент цифровой трансформации, производственно-технический департамент								

### 3.2.2 Ключевой проект «Создание интеллектуальной распределительной сети 6-110 кВ на территории Санкт-Петербурга»

По направлению инновационного развития «Переход к активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой управления».

Основные показатели реализации ключевого проекта приведены в таблице 41.

Таблица 41 - Показатели ключевого проекта

<b>Наименование ключевого проекта</b>	Создание интеллектуальной распределительной сети 6-110 кВ на территории Санкт-Петербурга
Годы реализации	2016-2025 гг.
Краткое описание проекта	<p>Проектом предусматривается комплексная модернизация существующих электрических сетей Адмиралтейского, Василеостровского, Петроградского, Красносельского, Калининского, Выборгского, Курортного и Колпинского районов Санкт-Петербурга и их перевод на единую цифровую активно-адаптивную сеть с интеллектуальной системой автоматизации и управления.</p> <p>В рамках инновационного проекта предполагается:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реализация функций комплексных технологий интеллектуальные комплектные распределительные устройства (ИКРУ) с интегрированными контроллерами присоединений и возможностью интеграции в единую систему управления (максимально в идеологии Plug-n-Play);</li> <li>- использование интеллектуальных приборов учёта, с возможностью интеграции в единую систему управления, обеспечивающих функции, выдачи информации о параметрах работы сети применение интеллектуальных систем мониторинга и диагностики работы оборудования, систем определения мест повреждения в сети, мультиагентных систем управления, системы мониторинга состояния вторичного оборудования технологии беспроводной связи.</li> </ul> <p>Созданную распределительную сеть планируется интегрировать в программно-технический комплекс автоматизированной системы технологического управления центра управления сетями ПАО «Россети Ленэнерго».</p> <p>Запланирована реализация концепции по модернизации распределительной сети, которая подразумевает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- управление локализации повреждения и управления быстродействующим вводом резерва в кабельной сети 6-10кВ в рамках перевода сети на режим заземления нейтрали через низкоомный резистор;</li> <li>- установку управляемых необслуживаемых аппаратов в ячейках РП и ТП;</li> <li>- оснащение оборудования РП и ТП средствами автоматизации;</li> <li>- комплексную автоматизацию сетевых объектов (РП и ТП) с обеспечением наблюдаемости сети, организация удаленного мониторинга (ТС и ТИ) и управления (ТУ);</li> <li>- внедрение системы автоматической идентификации технологических отключений, изоляция повреждённого участка сети,</li> </ul>

	<p>возможности автоматического восстановления питания потребителей (FLISR);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроль нагрузки оборудования и автоматическая оптимизация режима;</li> <li>- контроль потерь автоматизированными средствами;</li> <li>- применение оборудования 6-10 кВ без открытых токоведущих частей;</li> <li>- организацию платформы управления сетью с функциями SCADA, DMS, OMS, FLOC, FLISR (синхронизация с проектом ПТК ЕЦУС - платформой управления сетью (ADMS) с функциями SCADA, DMS, OMS, NMS, EMS) для сети 6-10 кВ.</li> <li>- формирование CIM модели сети;</li> <li>- внедрение функций анализ и оптимизация режимов;</li> <li>- интеграцию с ГИС, АСУЭ и т.п.;</li> </ul> <p>В рамках проекта планируется применение ряда технологических и технических инноваций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цифровое проектирование технологических объектов электроэнергетики 1D, 2D, 3D и элементов системы цифрового проектирования сетей (DPS, PLM, CAD) для проектов комплексной автоматизации распределительной сети 6-10кВ в 6 пилотных РЭС: Центральном, Василеостровском, Колпинском, Петроградском районах Санкт-Петербурга, Песочинского и Северного РЭС.</li> <li>- разработка архитектуры, функции алгоритмов управления сетью с учетом состояния оборудования и расчета экономического ущерба, разработка платформ управления в рамках проектирования;</li> <li>- перевод существующей сети 6-10 кВ Петроградского района Санкт-Петербурга на высокотехнологическую автоматизированную сеть 35 кВ;</li> <li>- реализация технологии интеллектуальной системы мониторинга и диагностики оборудования сети (КЛ), внедрение функции интеграции для сбора и обработки данных в едином программно-техническом комплексе системы мониторинга КЛ 110 кВ;</li> <li>- автоматизация и управления быстродействующим вводом резерва в кабельной сети 6-10кВ.</li> </ul>			
<p>Описание основных этапов реализации</p>	<p>Год реализации этапа</p>	<p>Вид этапа</p>	<p>Описание работ, проводимых в рамках этапа</p>	<p>Планируемый конечный результат</p>
	<p>2016</p>	<p>ПИР СМР ПНР</p>	<p>– Осуществлен перевод существующей сети 6-10 кВ Петроградского района Санкт-Петербурга на цифровую активно-адаптивную сеть 35 кВ с распределённой интеллектуальной системой автоматизации и управления с возможностью интеграции в единый программно-технический комплекс управления сети.</p> <p>– Внедрены КЛ с интегрированными системами мониторинга (элементами активно-адаптивной сети) на следующих объектах:</p>	<p>– Обеспечение надежного, управляемого, эффективного электроснабжения Центрального, Петроградского, Василеостровского и Курортного районов Санкт-Петербурга.</p> <p>– Разработка алгоритмов, минимизирующих количество отключенных потребителей.</p> <p>Создание алгоритмов управления сетью с учетом технического состояния оборудования и расчета экономического ущерба.</p>



	2017		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Заходы КЛ на ПС 110 кВ №711;</li> <li>– КЛ 110 кВ «Крестовская-Василеостровская».</li> <li>– В Центральном районе Санкт-Петербурга установлена подземная ТП 10 кВ с интегрированным комплексом АСУ ТП для интеграции в ПТК АСДУ.</li> <li>– Сформирована общая концепция и схемная модель по строительству интеллектуальной распределительной сети 10-110кВ Центрального района Санкт-Петербурга и вынесена на рассмотрение Правления ПАО «Россети Ленэнерго».</li> </ul> <p>Завершены проектно-изыскательные работы в части внедрения системы автоматизации и управления быстродействующим вводом резерва в кабельной сети 6-10 кВ с установкой низкоомных резисторов заземления нейтрали на ПС 96, ПС № 24</p>	
		ПИР СМР ПНР	<ul style="list-style-type: none"> <li>– В рамках реализации проекта по комплексному развитию сетей петроградского района произведена закупка оборудования для строительства КТПМ в районе РП 1895, РП 1887, РП 1780, РП 1715, РП 1961, РП 1892.</li> <li>– Применена технология подземной трансформаторной подстанции 6/0,4 кВ с автоматизированной системой управления.</li> <li>– Выполнено проектирование по внедрению системы автоматизации и управления быстродействующим вводом резерва в кабельной сети 6-10 кВ с установкой низкоомных резисторов заземления нейтрали на объектах ПС-104, ПС-195, ПС-160, ПС-320, ПС-321, ПС-369 . Выполнение работ на ПС-24, ПС-96.</li> <li>– В рамках взаимодействия с Французской компанией EDF определена концепция по комплексному развитию сетей Петроградского района 10-0,4 кВ.</li> </ul> <p>Внедрена система мониторинга высоковольтных кабельных линий ПС 110кВ Невская Губа (элементы активно-</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Обеспечение надежного, управляемого, эффективного электроснабжения Центрального, Петроградского, Василеостровского и Курортного районов Санкт-Петербурга.</li> <li>– Разработка алгоритмов, минимизирующих количество отключенных потребителей.</li> </ul> <p>Создание алгоритмов управления сетью с учетом технического состояния оборудования и расчета экономического ущерба.</p>

	2018	<p>адаптивной сети) с интеграцией в единый программно-технический комплекс (элемента активно-адаптивной сети</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разработаны и согласованы в ПАО «Россети Ленэнерго» все разделы основных технических решений (ОТР) по проекту автоматизации распределительной сети 6-10кВ Центрального района. Разработана проектная документация по 1 этапу реализации (решения по АСДТУ, 24 сетевых объектов).</li> <li>– Разработана и рассмотрена на рабочей группе концепция проекта, что позволило определить направления для разработки разделов ОТР, разработана часть разделов ОТР по проекту внедрения цифрового РЭС на базе Северного РЭС.</li> <li>– Внедрена система мониторинга высоковольтных кабельных линий ПС 110кВ Каменка, Намыв-2 и Красный треугольник (элементы активно-адаптивной сети) с интеграцией в единый программно-технический комплекс. Проектирование по внедрению системы автоматизации и управления быстродействующим вводом резерва в кабельной сети 6-10 кВ с установкой низкоомных резисторов заземления нейтрали на объектах ПС-104, ПС-320 . Внедрение системы на узлах сети ПС-24, ПС-96</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Обеспечение надежного, управляемого, эффективного электроснабжения Центрального, Петроградского, Василеостровского и Курортного районов Санкт-Петербурга.</li> <li>– Разработка алгоритмов, минимизирующих количество отключенных потребителей. Создание алгоритмов управления сетью с учетом технического состояния оборудования и расчета экономического ущерба.</li> </ul>
	2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Выполнение проектирования по проекту автоматизации распределительной сети 6-10кВ Центрального района.</li> <li>– Выполнение проектирования по проектам комплексной автоматизации распределительной сети 6-10кВ Василеостровского, Петроградского, Колпинского и Курортного районов Санкт-Петербурга.</li> <li>– Выполнение проектирования по проекту внедрения цифрового РЭС на базе Северного РЭС. Внедрение системы автоматизации и управления быстродействующим вводом резерва в кабельной сети 6-10 кВ с установкой низкоомных резисторов заземления</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Обеспечение надежного, управляемого, эффективного электроснабжения Центрального, Петроградского, Василеостровского и Курортного районов Санкт-Петербурга.</li> <li>– Разработка алгоритмов, минимизирующих количество отключенных потребителей. Создание алгоритмов управления сетью с учетом технического состояния оборудования и расчета экономического ущерба.</li> </ul>

		<p>нейтралы на объектах ПС-104, ПС-195, ПС-160, ПС-320, ПС-102</p>	
	2020	<p>ПНР</p> <p>Внедрение (по этапам) функции технологий элементов цифрового проектирования технологических объектов электроэнергетики 1D, 2D, 3D и элементов DPS, PLM, CAD для пилотного проекта комплексной автоматизации распределительной сети 6-10 кВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Модернизация сети Северного РЭС филиала ПАО «Россети Ленэнерго» «Кабельная сеть» (опыт проектирования для распределительной сети с коммунально-бытовой нагрузкой в масштабе РЭС), поэтапная реализация.</li> <li>- Комплексная модернизация сети 0,4-10 кВ в Колпинском районе (в масштабах локального района - города спутника мегаполиса, характеризуется разнопрофильной нагрузкой - промышленные зоны, спальные районы и частный сектор), поэтапная реализация.</li> <li>- Комплексная модернизация распределительной сети 6-10 кВ Василеостровского района Санкт-Петербурга (в районе ПС №13) (в масштабе участка сети 6кВ в стеснённых городских условиях мегаполиса, расположенного локально на острове), поэтапная реализация.</li> <li>- Комплексная модернизация сети 0,4-10 кВ в Петроградском районе Санкт-Петербурга (в масштабе исторического центр города, расположенного локально на острове и синхронизацией развития распределительной сеть 35 кВ), поэтапная реализация.</li> </ul> <p>Комплексная модернизация распределительной сети 6 кВ Центрального РЭС филиала ПАО «Россети Ленэнерго» «Кабельная сеть» (в масштабе участка сети исторического</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Создание системы комплексного управления в масштабах РЭС с расширенными расчетно-аналитическими функциями с использованием базы данных на основе полной цифровой CIM-модели сети.</li> <li>- Апробация инновационных технологий в масштабах РЭС характеризующимся преобладанием коммунально-бытовой нагрузки с целью оптимизации затрат, отработки архитектуры и разработки новых систем автоматизации.</li> <li>- Получение оптимального решения по применению технологий активно-адаптивной сети в рамках поиска максимального эффекта от внедрения.</li> <li>- Аккумуляция электрической энергии и долговременное хранение электрической энергии.</li> <li>- Повышение системной надежности.</li> <li>- Переход на качественно новый уровень управления сетями.</li> <li>- Переход на риск-ориентированное управление активами.</li> <li>- Разработка алгоритмов, минимизирующих количество отключенных потребителей.</li> <li>- Создание алгоритмов управления сетью с учетом технического состояния оборудования и расчета экономического ущерба.</li> </ul> <p>Обеспечение надежного, управляемого, эффективного электроснабжения районов Санкт-Петербурга.</p>

	2021	ПИР	<p>центра города, особенность сети - значительное количество ТП с вертикальной сборкой размещаемых в стеснённых условиях) , поэтапная реализация.</p> <p>Внедрение (по этапам) функции технологий элементов цифрового проектирования технологических объектов электроэнергетики 1D, 2D, 3D и элементов DPS, PLM, CAD для пилотного проекта комплексной автоматизации распределительной сети 6-10 кВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Модернизация сети Северного РЭС филиала ПАО «Россети Ленэнерго» «Кабельная сеть» (опыт проектирования для распределительной сети с коммунально-бытовой нагрузкой в масштабе РЭС), поэтапная реализация.</li> <li>– Комплексная модернизация сети 0,4-10 кВ в Колпинском районе (в масштабах локального района - города спутника мегаполиса, характеризуется разнопрофильной нагрузкой - промышленные зоны, спальные районы и частный сектор) , поэтапная реализация.</li> <li>– Комплексная модернизация распределительной сети 6-10 кВ Василеостровского района Санкт-Петербурга (в районе ПС №13) (в масштабе участка сети 6кВ в стеснённых городских условиях мегаполиса, расположенного локально на острове) , поэтапная реализация.</li> <li>– Комплексная модернизация сети 0,4-10 кВ в Петроградском районе Санкт-Петербурга (в масштабе исторического центр города, расположенного локально на острове и синхронизацией развития распределительной сеть 35 кВ) , поэтапная реализация.</li> <li>– Комплексная модернизация распределительной сети 6 кВ Центрального РЭС филиала ПАО «Ленэнерго»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Создание системы комплексного управления в масштабах РЭС с расширенными расчетно-аналитическими функциями с использованием базы данных на основе полной цифровой CIM-модели сети.</li> <li>– Апробация инновационных технологий в масштабах РЭС характеризующимся преобладанием коммунально-бытовой нагрузки с целью оптимизации затрат, отработки архитектуры и разработки новых систем автоматизации.</li> <li>– Получение оптимального решения по применению технологий активно-адаптивной сети в рамках поиска максимального эффекта от внедрения.</li> <li>– Аккумуляция электрической энергии и долговременное хранение электрической энергии.</li> <li>– Повышение системной надежности.</li> <li>– Переход на качественно новый уровень управления сетями.</li> <li>– Переход на риск-ориентированное управление активами.</li> <li>– Разработка алгоритмов, минимизирующих количество отключенных потребителей.</li> <li>– Создание алгоритмов управления сетью с учетом технического состояния оборудования и расчета экономического ущерба.</li> </ul> <p>Обеспечение надежного, управляемого, эффективного электроснабжения районов Санкт-Петербурга.</p>
--	------	-----	--	--

		<p>«Кабельная сеть» (в масштабе участка сети исторического центра города, особенность сети - значительное количество ТП с вертикальной сборкой размещаемых в стеснённых условиях) , поэтапная реализация.</p> <p>Комплексная модернизация распределительной сети 0,4-10 кВ в городе Красное село Петродворцового (Красносельского) РЭС филиала ПАО «Россети Ленэнерго» «Пригородные (Северные) электрические сети» (в масштабах участка сети 6-10кВ с разными классами напряжения и смешанным характером нагрузки- спальные районы, частный сектор локального района - города спутника мегаполиса)</p>	
	СМР, ПНР	<p>Комплексная модернизация распределительной сети 6-10 кВ Песочинского РЭС филиала ПАО «Россети Ленэнерго» «Пригородные (Северные) электрические сети»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Внедрение функций (в масштабах участка сети 6-10кВ с разными классами напряжения и смешанным характером нагрузки- спальные районы, частный сектор) комплексных технологий, организация платформы управления сетью с функциями SCADA, DMS, OMS, FLOC, FLISR (синхронизация с проектом ПТК ЦУС - платформой управления сетью (ADMS) с функциями SCADA, DMS, OMS, NMS, EMS ) для сети 6-10 кВ, формирование CIM модели сети в рамках реализации пилотного проекта комплексной модернизации распределительной сети 6-10 кВ Песочинского РЭС (особенность сети - смешанные ЛЭП (КЛ и ВЛ), находится на границе раздела Санкт-Петербурга и Ленинградской области) филиала «Пригородные (Северные) электрические сети» с интеллектуальной системой автоматизации и управления и интеграцией в единый программно-технический комплекс управления сети (разработка ПД и РД). Объем модернизации - 26</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Повышение системной надежности.</li> <li>- Переход на качественно новый уровень управления сетями.</li> <li>- Переход на риск-ориентированное управление активами.</li> <li>- Апробация инновационных технологий на РЭС характеризующимся смешанным видом ЛЭП (ВЛ и КЛ) на границе Санкт-Петербурга и Ленинградской области с целью оптимизации затрат, отработки архитектуры и разработки новых систем автоматизации.</li> <li>- Получение оптимального решения по применению технологий активно-адаптивной сети в рамках поиска максимального эффекта от внедрения.</li> <li>- Разработка алгоритмов, минимизирующих количество отключенных потребителей.</li> <li>- Развитие функции автоматических переключений.</li> <li>- Создание алгоритмов управления сетью с учетом технического состояния оборудования и</li> </ul>

		<p>ТП/РП 6-10/0,4 кВ, 40,4 км КЛ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разработка архитектуры, топологии сети с учетом оптимального перераспределения нагрузки сети с учетом критерия наименьших потерь, разработка функций алгоритмов управления сетью с учетом состояния оборудования и расчета экономического ущерба, разработка платформ управления в рамках проектирования. Создание условий для внедрения функций комплексных технологий создания модели сети в соответствии с единым стандартом данных, внедрения системы DMS, OMS, GIS с привязкой к системам геолокации и геопозиционирования, системы цифрового моделирования режимов работы электрических сетей.</li> </ul>	<p>расчета экономического ущерба. Обеспечение надежного, управляемого, эффективного электроснабжения Песочинского РЭС.</p>
	2022	<p>СМР ПНР</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Внедрение функций комплексных технологий; организация платформы управления сетью с функциями SCADA, DMS, OMS, FLOC, FLISR (синхронизация с проектом ПТК ЦУС - платформой управления сетью (ADMS) с функциями SCADA, DMS, OMS, NMS, EMS ) для сети 6-10 кВ, формирование CIM модели сети.</li> <li>– Отработка архитектуры реализации проекта мультиагентной системы в виде многоуровневой системы управления энергосистемы: уровень ЦУС (централизованное управление), уровень ПС, уровень оборудования.</li> <li>– Разработка мультиагентных алгоритмов обнаружения, анализа, реагирования и самовосстановления компонентов или участников электрической сети.</li> <li>– Построение автоматизированной системы управления верхнего и нижнего уровней сети (ТП, РП, РТП 6-10кВ) для комплексной интеграции в ПТК АСДУ центра управления сетями ПАО «Россети Ленэнерго» в рамках:</li> <li>– Модернизация сети Северного РЭС филиала ПАО «Россети Ленэнерго» «Кабельная сеть» в масштабах РЭС;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Создание системы комплексного управления в масштабах РЭС с расширенными расчетно-аналитическими функциями с использованием базы данных на основе полной цифровой CIM-модели сети.</li> <li>– Апробация инновационных технологий в масштабах РЭС характеризующимся преобладанием коммунально-бытовой нагрузки с целью оптимизации затрат, отработки архитектуры и разработки новых систем автоматизации.</li> <li>– Получение оптимального решения по применению технологий активно-адаптивной сети в рамках поиска максимального эффекта от внедрения.</li> <li>– Аккумуляция электрической энергии и долговременное хранение электрической энергии.</li> <li>– Повышение системной надежности.</li> <li>– Переход на качественно новый уровень управления сетями.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Комплексная модернизация сети 0,4-10 кВ в Колпинском районе в масштабах локального района - города спутника мегаполиса;</li> <li>– Комплексная модернизация распределительной сети 6-10 кВ Василеостровского района Санкт-Петербурга (в районе ПС № 13) в масштабе участка сети 6кВ в стеснённых городских условиях мегаполиса, расположенного локально на острове;</li> <li>– Комплексная модернизация сети 0,4-10 кВ в Петроградском районе Санкт-Петербурга в масштабе исторического центр города, расположенного локально на острове;</li> <li>– Комплексная модернизация распределительной сети 6 кВ Центрального РЭС филиала ПАО «Россети Ленэнерго» «Кабельная сеть» в масштабе участка сети исторического центр город с стеснёнными условиями;</li> </ul> <p>Комплексная модернизация распределительной сети 6-10 кВ Песочинского РЭС филиала ПАО «Россети Ленэнерго» «Пригородные электрические сети» в масштабах участка сети 6-10кВ с разными классами напряжения и смешанным характером нагрузки- спальные районы, частный сектор.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Переход на риск-ориентированное управление активами.</li> <li>– Разработка алгоритмов, минимизирующих количество отключенных потребителей.</li> <li>– Создание алгоритмов управления сетью с учетом технического состояния оборудования и расчета экономического ущерба.</li> </ul> <p>Обеспечение надежного, управляемого, эффективного электроснабжения районов Санкт-Петербурга.</p>
	ПНР	<p>Комплексная модернизация распределительной сети 0,4-10 кВ в городе Красное село Петродворцового РЭС филиала ПАО «Россети Ленэнерго» «Пригородные (Северные) электрические сети»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Применение функции (в масштабах участка сети 6-10кВ с разными классами напряжения и смешанным характером нагрузки- спальные районы, частный сектор локального района - города спутника мегаполиса) технологий элементов цифрового проектирования технологических объектов электроэнергетики 1D, 2D, 3D и элементов DPS, PLM, CAD для пилотного проекта комплексной модернизации распределительной сети 0,4-10</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Повышение системной надежности.</li> <li>– Переход на качественно новый уровень управления сетями с учётом смешенного характера нагрузки.</li> <li>– Переход на риск-ориентированное управление активами.</li> <li>– Аprobация инновационных технологий на участке РЭС характеризующимся высоким уровнем износа оборудования и высокими потерями с целью оптимизации затрат, отработки архитектуры и разработки новых систем автоматизации.</li> </ul>

		<p>кВ в городе Красное село Петродворцового (Красносельского) РЭС (особенность сети - высокий процент износа оборудования, высокие потери электроэнергии) филиала «Пригородные электрические сети» с интеллектуальной системой автоматизации и управления и интеграцией в единый программно-технический комплекс управления сети (разработка ПД и РД). Характеристики пилотной зоны - 135 РП/ТП 6-10/0,4 кВ, 144,1 км КЛ 6-10 кВ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Уточнение стоимости строительно-монтажных работ по результатам утверждения проектно-сметной документации и включение затрат в инвестиционную программу ПАО «Россети Ленэнерго».</li> <li>- Разработка архитектуры, топологии сети с учетом оптимального перераспределения нагрузки сети с учетом критерия наименьших потерь, разработка функций алгоритмов управления сетью с учетом состояния оборудования и расчета экономического ущерба, разработка платформ управления в рамках проектирования. Создание условий для внедрения функций комплексных технологий создания модели сети в соответствии с единым стандартом данных, внедрения системы DMS, OMS, GIS с привязкой к системам геолокации и геопозиционирования, системы цифрового моделирования режимов работы электрических сетей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Получение оптимального решения по применению технологий активно-адаптивной сети в рамках поиска максимального эффекта от внедрения.</li> <li>- Разработка алгоритмов, минимизирующих количество отключенных потребителей.</li> <li>- Развитие функции автоматических переключений.</li> <li>- Создание алгоритмов управления сетью с учетом технического состояния оборудования и расчета экономического ущерба. Обеспечение надежного, управляемого, эффективного электроснабжения города Красное село Санкт-Петербурга.</li> </ul>
	2023	<p>СМР ПНР</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применение (по этапам) функций комплексных технологий, организация платформы управления сетью с функциями SCADA, DMS, OMS, FLOC, FLISR (синхронизация с проектом ПТК ЕЦУС - платформой управления сетью (ADMS) с функциями SCADA, DMS, OMS, NMS, EMS ) для сети 6-10 кВ, формирование CIM модели сети.</li> <li>- Реализация технологии накопителей электроэнергии</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Создание системы комплексного управления в масштабах РЭС с расширенными расчетно-аналитическими функциями с использованием базы данных на основе полной цифровой CIM-модели сети.</li> <li>- Апробация инновационных технологий в масштабах РЭС характеризующимся преобладанием коммунально-бытовой нагрузки с</li> </ul>



		<p>предусматривающей обратимую аккумуляцию электрической энергии за счет управляемого потребления электрической мощности и управляемой выдачи электрической мощности в заданные моменты времени (для Северного РЭС).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Реализация функций обнаружения, анализа, реагирования и самовосстановления компонентов или участников электрической сети.</li> <li>– Построение автоматизированной системы технологического управления верхнего и нижнего уровней цифровых сетей (ПС 35-110 кВ, ТП, РП, РТП 6-10 кВ) для комплексной интеграции в ПТК АСДУ центра управления сетями ПАО «Россети Ленэнерго».</li> </ul> <p>В рамках:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Модернизация сети Северного РЭС филиала ПАО «Россети Ленэнерго» «Кабельная сеть» в масштабах РЭС.</li> <li>– Комплексная модернизация сети 0,4-10 кВ в Колпинском районе в масштабах локального района - города спутника мегаполиса.</li> <li>– Комплексная модернизация распределительной сети 6-10 кВ Василеостровского района Санкт-Петербурга (в районе ПС №13) в масштабе участка сети 6кВ в стеснённых городских условиях мегаполиса, расположенного локально на острове.</li> <li>– Комплексная модернизация сети 0,4-10 кВ в Петроградском районе Санкт-Петербурга в масштабе исторического центр города, расположенного локально на острове.</li> <li>– Комплексная модернизация распределительной сети 6 кВ Центрального РЭС филиала ПАО «Россети Ленэнерго» «Кабельная сеть» в масштабе участка сети исторического центр город с стеснёнными условиями.</li> </ul>	<p>целью оптимизации затрат, отработки архитектуры и разработки новых систем автоматизации.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Получение оптимального решения по применению технологий активно-адаптивной сети в рамках поиска максимального эффекта от внедрения.</li> <li>– Аккумуляция электрической энергии и долговременное хранение электрической энергии.</li> <li>– Повышение системной надежности.</li> <li>– Переход на качественно новый уровень управления сетями.</li> <li>– Переход на риск-ориентированное управление активами.</li> <li>– Разработка алгоритмов, минимизирующих количество отключенных потребителей.</li> <li>– Создание алгоритмов управления сетью с учетом технического состояния оборудования и расчета экономического ущерба.</li> </ul> <p>Обеспечение надежного, управляемого, эффективного электроснабжения районов Санкт-Петербурга.</p>
--	--	---	---

		<p>Комплексная модернизация распределительной сети 0,4-10 кВ в городе Красное село Петродворцового РЭС филиала ПАО «Россети Ленэнерго» «Пригородные (Северные) электрические сети» в масштабах участка сети 6-10кВ с разными классами напряжения и смешанным характером нагрузки- спальные районы, частный сектор локального района - города спутника мегаполиса.</p>	
2024	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Комплексная апробация инновационных функций в масштабах РЭС.</li> <li>- Изменение подходов в управлении активами, в оперативном и эксплуатационном управлении в масштабах РЭС.</li> </ul> <p>В рамках:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Модернизация сети Северного РЭС филиала ПАО «Россети Ленэнерго» «Кабельная сеть» в масштабах РЭС.</li> <li>- Комплексная модернизация сети 0,4-10 кВ в Колпинском районе в масштабах локального района - города спутника мегаполиса.</li> <li>- Комплексная модернизация распределительной сети 6-10 кВ Василеостровского района Санкт-Петербурга (в районе ПС № 13) в масштабе участка сети 6кВ в стеснённых городских условиях мегаполиса, расположенного локально на острове.</li> <li>Комплексная модернизация сети 0,4-10 кВ в Петроградском районе Санкт-Петербурга в масштабе исторического центр города, расположенного локально на острове.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Создание системы комплексного управления в масштабах РЭС с расширенными расчетно-аналитическими функциями с использованием базы данных на основе полной цифровой CIM-модели сети.</li> <li>- Апробация инновационных технологий в масштабах РЭС характеризующимся преобладанием коммунально-бытовой нагрузки с целью оптимизации затрат, отработки архитектуры и разработки новых систем автоматизации.</li> <li>- Получение оптимального решения по применению технологий активно-адаптивной сети в рамках поиска максимального эффекта от внедрения.</li> <li>- Аккумуляция электрической энергии и долговременное хранение электрической энергии.</li> <li>- Повышение системной надежности.</li> <li>- Переход на качественно новый уровень управления сетями.</li> <li>- Переход на риск-ориентированное управление активами.</li> <li>- Разработка алгоритмов, минимизирующих количество отключенных потребителей.</li> <li>- Создание алгоритмов управления сетью с учетом технического состояния оборудования и</li> </ul>

				<p>расчета экономического ущерба. Обеспечение надежного, управляемого, эффективного электроснабжения районов Санкт-Петербурга.</p>
	ПНР		<p>Комплексная модернизация распределительной сети 6 кВ Центрального РЭС филиала ПАО «Россети Ленэнерго» «Кабельная сеть»: Внедрение функции технологий элементов цифрового проектирования технологических объектов электроэнергетики 1D, 2D, 3D и элементов DPS, PLM, САD в рамках распространения и развития новых технологий создания активно-адаптивных сетей в городе Санкт-Петербург на распределительную сети 6 кВ в масштабе Центрального РЭС филиала «Кабельная сеть» в историческом центре города с стесненными условиями по итогам реализации проекта в Центральном РЭС в рамках одной узловой ПС № 18 с интеллектуальной системой автоматизации и управления и интеграцией в единый программно-технический комплекс управления сети (разработка ПД и РД). Характеристика района: 1 021 РП/ТП, 1 385 км КЛ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Повышение системной надежности.</li> <li>– Переход на качественно новый уровень управления сетями.</li> <li>– Переход на риск-ориентированное управление активами.</li> <li>– Аprobация инновационных технологий на РЭС характеризующимся большим количеством ТП размещаемых в историческом центре города в стесненных условиях с вертикальной сборкой и высоким процентом износа оборудования с целью оптимизации затрат, отработки архитектуры и разработки новых систем автоматизации.</li> <li>– Получение оптимального решения по применению технологий активно-адаптивной сети в рамках поиска максимального эффекта от внедрения.</li> <li>– Разработка алгоритмов, минимизирующих количество отключенных потребителей.</li> <li>– Развитие функции автоматических переключений.</li> <li>– Создание алгоритмов управления сетью с учетом технического состояния оборудования и расчета экономического ущерба.</li> </ul> <p>Обеспечение надежного, управляемого, эффективного электроснабжения Центрального РЭС Кабельной сети.</p>
	СМР, ПНР		<p>Комплексная модернизация распределительной сети 0,4-10 кВ в городе Красное село Петродворцового (Красносельского) РЭС филиала ПАО «Россети Ленэнерго»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Повышение системной надежности.</li> <li>– Переход на качественно новый уровень управления сетями с учётом смешенного</li> </ul>

		<p>«Пригородные (Северные) электрические сети»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Применение функций (в масштабах участка сети 6-10кВ с разными классами напряжения и смещенным характером нагрузки- спальные районы, частный сектор локального района - города спутника мегаполиса) комплексных технологий, организация платформы управления сетью с функциями SCADA, DMS, OMS, FLOC, FLISR (синхронизация с проектом ПТК ЦУС - платформой управления сетью (ADMS) с функциями SCADA, DMS, OMS, NMS, EMS ) для сети 6-10 кВ, формирование CIM модели сети в рамках реализации проекта комплексной автоматизации распределительной сети 0,4-10 кВ.</li> <li>– Реализация функций обнаружения, анализа, реагирования и самовосстановления компонентов или участников электрической сети.</li> </ul> <p>Построение автоматизированной системы технологического управления верхнего и нижнего уровней цифровых сетей (ПС 35-110кВ, ТП, РП, РТП 6-10кВ) для комплексной интеграции в ПТК АСДУ центра управления сетями ПАО «Россети Ленэнерго».</p>	<p>характера нагрузки.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Переход на риск-ориентированное управление активами;</li> <li>– Апробация инновационных технологий на участке РЭС характеризующимся высоким уровнем износа оборудования и высокими потерями с целью оптимизации затрат, отработки архитектуры и разработки новых систем автоматизации.</li> <li>– Получение оптимального решения по применению технологий активно-адаптивной сети в рамках поиска максимального эффекта от внедрения.</li> <li>– Разработка алгоритмов, минимизирующих количество отключенных потребителей.</li> <li>– Развитие функции автоматических переключений.</li> <li>– Создание алгоритмов управления сетью с учетом технического состояния оборудования и расчета экономического ущерба.</li> </ul> <p>Обеспечение надежного, управляемого, эффективного электроснабжения города Красное село Санкт-Петербурга.</p>
2025	СМР ПНР	<p>Комплексная модернизация распределительной сети 6 кВ Центрального РЭС филиала ПАО «Россети Ленэнерго» «Кабельная сеть»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Масштабирование и развитие новых возможностей функции технологий: ИКРУ PNP с интегрированными контроллерами присоединений и возможностью интеграции в единую систему управления, поддерживающие обмен данными со смежными ИКРУ и SCADA-системой, с функцией самодиагностики и удаленного параметрирования, интеллектуальные приборы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Повышение системной надежности.</li> <li>– Переход на качественно новый уровень управления сетями.</li> <li>– Переход на риск-ориентированное управление активами.</li> <li>– Апробация инновационных технологий на РЭС характеризующимся большим количеством ТП размещаемых в историческом центре города в стеснённых условиях с вертикальной сборкой и высоким процентом износа оборудования с целью</li> </ul>

		<p>учёта, с возможностью анализа профиля нагрузки, выдачи информации о параметрах работы сети, интеллектуальные системы мониторинга и диагностики работы оборудования для предиктивного управления сетью, системы определения мест повреждения в сети с функцией виртуальной локализации повреждения, организация платформы управления сетью с функциями SCADA, DMS, OMS, FLOC, FLISR (синхронизация с проектом ПТК ЕЦУС - платформой управления сетью (ADMS) с функциями SCADA, DMS, OMS, NMS, EMS ) для сети 6-10 кВ, формирование CIM модели сети в рамках реализации проекта комплексной автоматизации распределительной сети 0,4-10 кВ.</p> <p>Разработка мультиагентных алгоритмов обнаружения, анализа, реагирования и самовосстановления компонентов или участников электрической сети.</p>	<p>оптимизации затрат, обработки архитектуры и разработки новых систем автоматизации.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Получение оптимального решения по применению технологий активно-адаптивной сети в рамках поиска максимального эффекта от внедрения.</li> <li>– Разработка алгоритмов, минимизирующих количество отключенных потребителей.</li> <li>– Развитие функции автоматических переключений.</li> <li>– Создание алгоритмов управления сетью с учетом технического состояния оборудования и расчета экономического ущерба.</li> </ul> <p>Обеспечение надежного, управляемого, эффективного электроснабжения Центрального РЭС Кабельной сети</p>
Влияние на ОПЭ	<p><i>Экономические</i><sup>24</sup>:</p> <p>Эффект от реализации мероприятия составит 11 483,81 млн руб.</p> <p><i>Технологические:</i></p> <p>Эффект снижения SAIDI и SAIFI - 2,14 % и 1,54% соответственно</p> <p>Эффект от снижения затрат на технологические потери электроэнергии: 32%</p> <p>Эффект от снижения затрат на нетехнические потери электроэнергии: 37%</p> <p>Эффект от повышения полезного отпуска из сети: 1,2%</p> <p>Эффект от повышения уровня промышленной безопасности: 62 %</p> <p>Эффект от снижения аварийного недоотпуска электроэнергии: 47%</p>		

<sup>24</sup> Ввиду реализации проекта по нескольким инвестиционным проектам приведены усредненные значения эффектов

	<b>ОПЭ, на которые влияет проект:</b>											
	ОПЭ <sub>1</sub>		ОПЭ <sub>2</sub>		ОПЭ <sub>3</sub>		ОПЭ <sub>4</sub>		ОПЭ <sub>5</sub>		ОПЭ <sub>6</sub>	
	✓		✓				✓		✓		✓	
Риски и препятствия	Экономические риски, связанные с прекращением финансирования проекта. риски, связанные с тарифным регулированием. Существуют риски недостижения запланированных показателей эффективности. Существуют риски увеличения сроков реализации проекта и неисполнения в указанные сроки.											
Уровень новизны	Улучшающая (приоритетная) инновация, не имеющая аналогов в электросетевом комплексе масштаба территории присутствия группы компаний Россети.											
Сотрудничество с внешними контрагентами в рамках проекта	В проекте планируется использовать/применять оборудование компании Шнайдер Электрик, АВВ, Сименс, Тарвида Электрик, Монитор-Электрик, СВЭЛ, Энерган, Болид, НТТ, GBE S.p.											
Количественные параметры проекта (по годам)	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	ИТОГО		
Прогнозный масштаб внедрения в компании	<i>филиалы ПАО «Россети Ленэнерго» - «Кабельная сеть», «Санкт-Петербургские высоковольтные сети», «Южные электрические сети»</i>											
Прогнозный масштаб тиражирования в компании или распространения на рынке	ДЗО ПАО «Россети»											
Прогнозные доходы, млн руб.	0	0	0	0	0	149,17	207,08	261,47	339,43	957,15		
Расходы (Объем освоения), млн руб. (без НДС)	263,21	282,55	472,86	566,98	24,64	277,36	436,39	506,75	566,22	3396,96		

В т.ч. из бюджетных источников, млн руб.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Суммарный дисконтированный доход, млн руб.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Суммарные дисконтированные расходы, млн руб.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Чистый дисконтированный доход (ЧДД), млн руб.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ЧДД относительно приведенных расходов, %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ответственный исполнитель группы компаний «Россети»	ПАО «Россети Ленэнерго» Первый заместитель генерального директора - главный инженер									

### **3.3 Развитие системы управления инновационным развитием и формирование инновационной инфраструктуры в ПАО «Россети Ленэнерго»**

#### **3.3.1 Внедрение системы энергоменеджмента**

С 2014 года ПАО «Россети Ленэнерго» осуществляет свою деятельность в рамках разработки и внедрения системы энергоменеджмента (далее по тексту СЭнМ).

Приказом ПАО «Ленэнерго» от 12.02.2019 № 68 утверждены актуализированные документы интегрированной системы менеджмента с учетом СЭнМ:

- РИСМ-2019 Руководство по ИСМ;
- СТО 00.00.02-2019 Корректирующие и предупреждающие действия;
- СТО 00.00.03. -2019 Внутренние аудиты;
- СТО 00.00.04-2019 Анализ ИСМ со стороны высшего руководства.

Приказом ПАО «Ленэнерго» от 12.02.2019 № 68 утвержден СТО 00.00.01-003-2019 Управление документированной информацией с учетом СЭнМ.

Приказом Общества от 29.07.2014 № 338 утверждена Политика инновационного развития, энергосбережения и повышения энергетической эффективности ОАО «Ленэнерго» (протокол Совета директоров от 20.06.2014 № 40);

Протоколом Совета директоров от 04.12.2014 № 13 утверждена программа энергосбережения и повышения энергоэффективности на 2015-2019. Также Советом директоров ПАО «Ленэнерго» (протокол Совета директоров от 20.07.2017 № 5) утверждена Программа мероприятий по снижению потерь электроэнергии в сетевом комплексе ПАО «Ленэнерго» на период до 2021 года. В свою очередь на период 2019-2023 гг. в рамках корректировки инвестиционной программы ПАО «Ленэнерго» разработана Программа мероприятий по снижению потерь и направлена для вынесения на утверждение ближайшего Совета директоров Общества.

Приказом Общества от 21.11.2013 № 661 «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» определены:

- функциональные обязанности, относящиеся к СЭнМ;
- положение о взаимодействии подразделений Общества по вопросам энергосбережения и повышении энергоэффективности;
- персональный состав и функции РГ;
- ответственные лица, сроки формирования, обоснования, исполнения, форматы и сроки отчетности.

Приказом ОАО «Ленэнерго» от 25.06.2013 № 335 утверждены типовые методические указания по оценке плановой и фактической эффективности мероприятий по снижению потерь.

Протоколом Совета директоров ПАО «Россети» от 29.05.2014 № 156 утверждено Положение по формированию программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности ДЗО ОАО «Россети».

В рамках ежегодного анализа ИСМ со стороны высшего руководства предоставляются отчетные данные для анализа СЭнМ (деятельности в области энергосбережения и повышения энергоэффективности).



Для подготовки ПАО «Россети Ленэнерго» к сертификации СЭнМ необходимо провести следующие мероприятия:

1. Провести оценку существующей деятельности в области энергосбережения и повышения энергоэффективности на соответствие требованиям стандарта ISO 50001:2018 (диагностический аудит) с привлечением независимой организации (через конкурсную процедуру):

- с обязательным проведением технико-экономического обоснования окупаемости внедрения СЭнМ, применительно к ПАО «Россети Ленэнерго»;
- подготовкой отчета с оценкой эффективности и надежности работы организации с проектом программы повышения энергоэффективности;
- разработкой конкретных мероприятий, сроки их исполнения, расчет предполагаемого эффекта от сокращения энергозатрат и повышения надежности;

2. Составить смету расходов по каждому пункту программы, разработанной независимым экспертом и согласованной ПАО «Россети Ленэнерго»;

3. Определить направленность проведения и возможности предприятия для их финансирования мероприятий

4. Определить источники финансирования.

Основными факторами для внедрения СЭнМ в любой организации являются:

- увеличение потерь электрической энергии, в т.ч. по уровням напряжений, млн. кВтч;
- увеличение расхода электрической энергии на собственные нужды подстанций, в т.ч. по уровням напряжений, млн кВтч;
- увеличение расхода энергетических ресурсов на хозяйственные нужды зданий административно-производственного назначения, т.у.т.

В динамике с 2016 года в целом по Обществу наблюдается экономия по этим показателям.

### **3.3.2 Внедрение систем управления рисками**

В 2019 году в Обществе проведена внешняя независимая оценка эффективности системы управления рисками, результаты которой рассмотрены Советом директоров Общества на заседании 28.06.2019 (протокол от 01.07.2019 № 2).

Согласно Плану по развитию и совершенствованию системы управления рисками ПАО «Ленэнерго», утвержденному решением Совета директоров Общества 30.12.2019 (протокол от 31.12.2019 № 33) по итогам внешней независимой оценки, в Обществе осуществляется работа по актуализации методологии управления рисками в рамках единых подходов Группы компаний «Россети».

Управление рисками является постоянно функционирующим циклическим процессом. Выявление, анализ и оценка рисков осуществляется на двух основных уровнях – функциональном и на уровне бизнес-процессов Общества (через оценку потенциального влияния на соответствующий ключевой показатель деятельности Общества), а также на проектном уровне.

Проектный риск – неопределенное событие или условие, наступление которого отрицательно сказывается на целях проекта, по которым понимается комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленный на создание уникального продукта или

услуги в условиях временных и ресурсных ограничений. Управление проектными рисками осуществляется в рамках проектной деятельности.

Каждый бизнес-процесс обладает своим набором рисков, характерным только для него. Поэтому перечень рисков и их анализ проводятся для каждого бизнес-процесса отдельно.

Функциональный риск – это влияние факторов неопределенности на достижение соответствующего ключевого показателя деятельности Общества. Функциональные риски включают в себя агрегированные риски бизнес-процессов и риски, оказывающие существенное влияние на деятельность, в том числе на ключевые показатели эффективности единоличного исполнительного органа Общества.

Функциональные риски структурируются по типам рисков: операционные, инвестиционные, финансовые, правовые (в том числе комплаенс-риски), риски потери деловой репутации, стратегические, отраслевые, страновые и региональные риски.

На текущий момент портфель рисков Общества содержит 52 функциональных риска и 109 рисков бизнес-процессов с закреплением кураторов и владельцев рисков.

Для определения уровня воздействия рисков на деятельность Общества определяется уровень существенности риска. Риски ранжируются по трем уровням существенности:

умеренный, не оказывающий существенного негативного влияния на показатели финансово-хозяйственной деятельности, но требующий непрерывного мониторинга для своевременного выявления возможного роста уровня существенности риска;

значимый, при котором реализация риска может привести к значительным отклонениям ключевых показателей эффективности, краткосрочному приостановлению деятельности, снижению независимых рейтингов, негативному освещению деятельности;

критический, при котором реализация риска может привести к недостижению установленных органами управления целей, длительным прерыванием деятельности, негативному освещению деятельности в СМИ и снижению рыночной котировки акций.

В целях информирования заинтересованных сторон и формирования сведений о рисках, связанных с деятельностью Общества, в том числе предусмотренных законодательными актами Правительства Российской Федерации по совершенствованию порядка управления акционерными обществами, акции которых находятся в федеральной собственности, и федеральными государственными унитарными предприятиями, а также нормативными актами Банка России по раскрытию информации эмитентами эмиссионных ценных бумаг в Обществе также применяется классификация рисков по следующим группам: отраслевые риски, страновые и региональные риски, финансовые риски, правовые риски, риски потери деловой репутации (репутационные риски), стратегические риски, операционные риски, инвестиционные риски.

Дополнительно в рамках развития системы внутреннего контроля в соответствии с распоряжениями ПАО «Россети» в 2017 году в Обществе

адаптированы и утверждены типовые матрицы рисков и контрольных процедур 27 бизнес-процессов. Формирование матриц также предполагает идентификацию и оценку рисков процессов/подпроцессов.

Подобное количество рисков и формируемая ежеквартальная отчетность по управлению ими предполагает наличие единой централизованной автоматизированной системы управления рисками. В противном случае не в полной мере соблюдается один из основных принципов системы управления рисками – оптимальность: снижение неблагоприятных последствий и (или) вероятности реализации риска в первую очередь производится в отношении рисков, реализация которых происходит с наибольшей вероятностью и влечет наибольшие потери.

Вышеуказанное подвергает саму систему управления рисками следующим угрозам:

ошибки ручного ввода данных в паспорта рисков из различных источников при проведении оценки рисков;

проведение некорректной оценки и, следовательно, некорректного или несвоевременного принятия решения по управлению рисками (отсутствие оперативных статистических и аналитических данных);

низкая эффективность обмена информацией в рамках системы управления рисками, процесса принятия решений и выбора способа реагирования на возникающие риски, в том числе ввиду необходимости дублирования информации в различных отчетных документах.

Повышение эффективности системы управления рисками в Обществе и Группе компаний «Россети» возможно при реализации следующего мероприятия (заложено в План по развитию и совершенствованию системы управления рисками ПАО «Ленэнерго» на 2021 год), в том числе в рамках реализации Концепции «Цифровая трансформация 2030»:

разработка единой централизованной автоматизированной системы управления рисками в Группе компаний «Россети» (внедрение автоматизированных систем по количественной оценке рисков и возможностей), что позволит:

ускорить обмен информацией в рамках системы управления рисками, процесс принятия решений и выбора способа реагирования на возникающие риски в результате предоставления актуальной «адресной» и оперативной информации как между участниками бизнес-процессов, так и органами управления.

в рамках развития применения принципов автоматизированного риск-ориентированного цифрового управления: автоматически формировать реестр рисков и оценивать их влияние, вести онлайн мониторинг рисков и получать оперативные рекомендации по их нивелированию.

#### **4. Развитие системы управления инновациями и инновационной инфраструктуры, взаимодействие со сторонними организациями**

##### **4.1 Развитие организационной структуры и механизмов управления программой инновационного развития**

В целях развития организационной структуры и механизмов управления программой инновационного развития в ПАО «Россети Ленэнерго» предусматривается:

- развитие управленческих структур, ответственных за инновационное развитие (комитет Совета директоров по стратегии и развитию ПАО «Россети Ленэнерго»; Научно-технический совет с привлечением внешних независимых экспертов; заместитель генерального директора – главный инженер, отвечающий за развитие инновационной деятельности, специализированное подразделение, обеспечивающее управление инновационным развитием);

- четкое распределение функций, ответственности и полномочий между созданными управленческими структурами, включая предоставление необходимых полномочий по обеспечению реализации ПИР специализированному структурному подразделению, отвечающему за инновационное развитие, и заместителю генерального директора – главному инженеру, отвечающему за развитие инновационной деятельности;

- достижение более тесной увязки ПИР с другими стратегическими, программными и плановыми документами;

- формирование максимально эффективной системы мотивации руководства, включая высшее руководство, к реализации ПИР, расширению научной и производственной кооперации;

- совершенствование работы коллегиальных экспертно-консультативных органов, ответственных за экспертизу, анализ и выработку рекомендаций по ключевым решениям в области инновационного развития, в том числе путем включения в данные органы независимых представителей ведущих организаций (образовательных организаций высшего образования, научных организаций, государственных институтов инновационного развития, венчурного сообщества), а также технологических платформ, инновационных территориальных кластеров;

- создание и развитие инновационной инфраструктуры и комплексной системы управления инновационным развитием, включая создание и развитие системы управления инновационными компетенциями.

Итоги развития системы управления инновациями и состояние инновационной структуры в Компании представлены в подразделе 1.2.

##### **4.2 Развитие деятельности в области организационных инноваций**

Компания рассматривает внедрение организационных инноваций в качестве одного из приоритетных направлений деятельности в области инновационного развития в рамках реализации ПИР ПАО «Россети Ленэнерго» на период 2020-2024 гг. с перспективой до 2030 года.

Для организации планирования и контроля за реализацией проектов по организационным инновациям в среднесрочном плане Программы инновационного развития предусмотрен раздел «Развитие управления инновационным развитием и формирование инновационной инфраструктуры».

Описание целевого функционального подхода к инновационному развитию, включающего два уровня управления, приведено ниже:

1. Уровень Совета директоров ПАО «Россети Ленэнерго», на котором осуществляется контроль инновационной деятельности.

2. Уровень исполнительного аппарата ПАО «Россети Ленэнерго».

Целевой подход к инновационному развитию на данном уровне управления предполагает, что ПАО «Россети Ленэнерго» осуществляет:

- планирование, организацию выполнения и контроль проектов НИОКР;
- постановку задач и контроль реализации инновационных проектов по основным направлениям инновационного развития;
- планирование, координацию выполнения и контроль за реализацией комплексных пилотных проектов полного инновационного цикла;
- мониторинг и оценку достигнутых эффектов от реализации инновационных проектов;
- определение эффективности реализованных инновационных проектов с точки зрения технологического процесса в целом и распространение информации о полученном опыте среди других ДЗО.

Реализация данного целевого подхода будет осуществляться посредством внедрения организационных инноваций, которые будут рассматриваться в данном разделе ПИР. Организационные инновации, сопровождающие внедрение технологических инноваций, позволяют получить синергетический эффект, как за счет повышения эффективности существующих бизнес-процессов, так и за счет формирования новых. При этом внедрение организационных инноваций в свою очередь формирует запрос на инновации технологические. Таким образом, в Компании формируется системная деятельность, обеспечивающая повышение операционной эффективности и планомерное устойчивое развитие на основе непрерывных улучшений.

Основными направлениями развития организационных инноваций Компании на среднесрочном и долгосрочном горизонтах рассматривается (при наличии финансовых возможностей на реализацию):

*1. Повышение эффективности инновационной деятельности за счёт внедрения системы инновационного менеджмента.*

В настоящее время в Компании сформирован и функционирует действенный механизм управления инновационной деятельностью. При этом существует потенциал для его совершенствования путем повышения системности инновационной деятельности, более активного вовлечения подразделений ПАО «Россети» и ДЗО, а также повышение взаимосвязанности процессов инновационной деятельности.

Компания рассматривает вопрос обеспечения совершенствования инновационной деятельности мероприятия по внедрению системы инновационного менеджмента в соответствии с требованиями международных и/или национальных стандартов (ГОСТ Р 56273.1-2014/CEN/TS 16555-1:2013, ISO серии 56000).

Внедрение в ПАО «Россети Ленэнерго» систем инновационного менеджмента планируется при наличии финансирования по пятилетним планам внедрения/развития совместно с внедрением/развитием систем менеджмента качества, систем энергетического менеджмента и систем менеджмента знаний, о чём подробно указано в описании направления «Развитие действующих систем менеджмента».

### *2. Развитие действующих систем менеджмента*

Внедрение системы менеджмента предполагает установление целевых показателей эффективности, регламентацию бизнес-процессов и информационного обмена, сбор, верификацию и использование данных, что в совокупности представляет собой необходимый этап к продвинутой автоматизации и цифровой трансформации в соответствующей предметной области.

Подробная информация о планируемых в настоящее время в ПАО «Россети Ленэнерго» мероприятиях в области разработки, внедрения и сертификации систем менеджмента приведена в разделе 4.2.1 «Развитие систем менеджмента, соответствующих требованиям международных стандартов ISO и/или аналогичных им ГОСТ Р ИСО» ПИР.

### *3. Повышение эффективности управления знаниями*

В настоящее время знания становятся таким же активом, как производственные и другие материальные активы, которыми необходимо управлять, развивать, сохранять и совместно использовать.

Управление знаниями представляет собой целостный подход к повышению эффективности и созданию ценности для Компании за счёт использования знаний.

В рамках реализации Программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» на период 2020-2024 гг. с перспективой до 2030 года в соответствии с лучшими российскими и зарубежными аналогами и наиболее передовыми подходами к организации деятельности по управлению знаниями рассматривается вопрос разработки системы менеджмента знаний.

## **4.2.1 Развитие систем менеджмента, соответствующих требованиям международных стандартов ISO и/или аналогичных им ГОСТ Р ИСО**

Достижение целевых показателей ПАО «Россети Ленэнерго» обеспечивается, в том числе, за счет применения подходов к системе управления, соответствующих лучшим мировым практикам.

Стандарты ISO по системам менеджмента способствуют внедрению систем и процессов, направленных на улучшение производственной деятельности Общества. Требования стандартов ISO сформулированы таким образом, чтобы разработать и внедрить политику организации, установить цели, задачи и планы действий с учетом требований действующего законодательства. Внедрение систем менеджмента способствует повышению конкурентоспособности ПАО «Россети Ленэнерго» за счет получения организационного, финансового и имиджевого эффекта.

В ПАО «Россети Ленэнерго» внедрена и действует Интегрированная система менеджмента. Решения о внедрении систем: менеджмента качества, экологического менеджмента и менеджмента профессиональной безопасности и здоровья были приняты Советом директоров Общества в 2008 году (протоколы № 17 от 06.02.2008 и № 20 от 12.03.2008). С целью сокращения издержек было принято решение

о внедрении этих систем в интегрированном виде – Интегрированная система менеджмента (далее ИСМ) (приказ ОАО «Ленэнерго» от 21.08.2008 № 299 «О внедрении интегрированной системы менеджмента»).

ИСМ является составляющей общей системы управления Общества и предназначена для обеспечения высокого качества предоставляемых услуг в соответствии с требованиями нормативных документов, потребностями и ожиданиями потребителей и удовлетворения всех заинтересованных сторон, включая работников, акционеров, инвесторов и партнёров Общества.

Интегрированная система менеджмента (ИСМ) это система менеджмента Общества, соответствующая интегрированным требованиям следующих международных стандартов:

– ISO 9001:2015 (ГОСТ Р ИСО 9001-2015) Системы менеджмента качества. Требования. – требования к Системе менеджмента качества (СМК) Общества;

– ISO 14001:2015 (ГОСТ Р ИСО 14001-2016) Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению – требования к Системе экологического менеджмента (СЭМ) Общества;

– ISO 45001:2018 Системы менеджмента охраны здоровья и безопасности труда. Требования и рекомендации по применению. (ГОСТ Р 54934-2012 Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования; ГОСТ 12.0.230-2007 Системы управления охраной труда. Общие требования – требования к Системе менеджмента охраны здоровья и безопасности труда (СМОЗиБТ) Общества

– ISO/IEC 17025:2017 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.

ИСМ интегрирована с требованиями стандарта группы компаний Россети:

– СТО 34.01-39.5-004-2016 Порядок подтверждения технической компетентности и регистрации метрологических служб в Системе калибровки средств измерений группы компаний Россети. Основные положения.

ИСМ в процессе интеграции с требованиями следующих международных стандартов ISO:

– ISO 50001:2018 Системы энергоменеджмента. Требования с руководством по применению;

– ISO 55000:2014 Управление Активами. Основные положения, принципы и терминология;

– ISO 55001:2014 Управление Активами. Системы Менеджмента. Требования.

Подробная информация о внедрении систем менеджмента в ПАО «Россети Ленэнерго» приведена в Приложении 7.

В период с 2020 года по 2030 год в ПАО «Россети Ленэнерго» планируется проведение инспекционного контроля и ресертификации ИСМ, а также планируется рассмотреть необходимость внедрения ряда новых систем менеджмента (таблица 42) в рамках планов внедрения организационных инноваций в ПАО «Россети».

Таблица 42 - Планы внедрения систем менеджмента (управления) в ПАО «Россети Ленэнерго» на период 2020-2024 гг. до 2030 гг.

№ п/п	Системы менеджмента (управления)	ПАО «Россети Ленэнерго»
1	Система инновационного менеджмента	X
2	Система управления цифровой трансформацией	
3	Система информационной безопасности ISO 27001	
4	Система менеджмента знаний	X
5	Система управления производственными активами ISO 55001	
6	Система менеджмента охраны труда ISO 45001	
7	Система комплаенс менеджмента ISO 19600	
8	Система «Бережливое производство»	
9	Система «Шесть сигм»	
10	Система менеджмента качества ISO 9001	
11	Система энергетического менеджмента ISO 50001	X

#### 4.2.2 Развитие системы управления знаниями

Одной из важных составляющих управления инновационной деятельностью группы компаний «Россети» является организация и развитие системы управления инновационными компетенциями (знаниями), под которой понимается совокупность объектов, технологий и процессов управления знаниями, обеспечивающих интеграцию разнородных источников знаний и их коллективное использование в деятельности Общества.

Система управления знаниями (далее – СУЗ) рассматривается ГК «Россети» как необходимое условие для разработки и внедрения инноваций и новых технологий, повышения уровня компетентности сотрудников. СУЗ позволяет работникам обмениваться лучшими практиками, извлечёнными уроками, технической экспертизой, а также формирует основу для развития профессиональных компетенций и карьерного роста.

Формирование высокоэффективной системы управления знаниями предполагает изменения в бизнес-процессах Общества, а также формирование и развитие инструментов накопления, хранения и распространения знаний через базы данных, хранилища информации и т.д.

С целью развития системы управления знаниями и компетенциями в ПАО «Россети Ленэнерго» Программой определена необходимость комплексного решения задачи информационного обеспечения и организации эффективного взаимодействия участников инновационного развития путем создания системы управления знаниями включающей в себя:

- информационный портал (электронная техническая библиотека, медиа-библиотека, каталог продукции поставщиков электротехнического оборудования,



результаты мониторинга развития перспективных технологий в России и за рубежом, сведения о НИОКР и опытно-промышленной эксплуатации и т.д.);

– интерактивные сервисы и технологии для обеспечения возможности организации и проведения интерактивных мероприятий с участием представителей компаний-производителей инновационной продукции и решений, включая предприятия МСБ, представителей ВУЗов, технологических платформ, территориальных кластеров и других участников инновационного развития.

Для решения данной задачи приказом «О вводе в действие Программы инновационного развития ПАО «Ленэнерго» от 15.08.2017 №427 поручено заместителю главного инженера по технологическому развитию и инновациям, директору по информационным технологиям и исполняющему обязанности директора по управлению персоналом и организационному проектированию проработать вопрос создания учебного портала ПАО «Россети Ленэнерго», формирования и развития инструментов накопления, хранения и распространения знаний (через базы данных, хранилища информации) или использования для этих задач существующих на рынке решений с привлечением внешних технологических компетенций в виде автоматизированной системы управления знаниями с использованием отдельного сервера ПАО «Россети Ленэнерго», а также определить ответственных за техническое функционирование и содержательное наполнение процесса информационно-аналитического обеспечения участников инновационного развития без введения дополнительных штатных единиц.

С целью комплексного решения задачи информационного обеспечения и организации эффективного взаимодействия участников инновационного развития в 2017 году на Координационном совете (протокол от 02.11.2017 №ЛЭ/02-011/2895) принято решение о реализации проекта по созданию системы управления знаниями ПАО «Россети Ленэнерго» в два этапа.

На первом этапе реализации проекта планируется использование готового проекта в качестве решения задачи информационного обеспечения и применения интерактивных сервисов для проведения обучающих мероприятий, конференций, дискуссий по направлениям деятельности электросетевого комплекса (в настоящее время обеспечивается предоставлением доступа к цифровой технической библиотеке (ЦТБ) ООО «ГИС-Профи»).

На втором этапе реализации проекта предполагается разработка, внедрение и информационное наполнение многофункционального комплекса корпоративной системы управления знаниями ПАО «Россети Ленэнерго».

В рамках первого этапа для решения задачи информационного обеспечения и применения интерактивных сервисов начиная с 2017 года ПАО «Россети Ленэнерго» представляется доступ к цифровой технической библиотеке (ЦТБ) ООО «ГИС-Профи». В конце 2019 года на основании сводного анализа использования ЦТБ ООО «Гис-Профи» подтверждена потребность ПАО «Россети Ленэнерго» в использовании ЦТБ.

В рамках второго этапа распоряжением ПАО «Россети» от 28.03.2018 №158р «О создании рабочей группы» во исполнение п. 1.3. приказа ПАО «Россети» от 20.02.2019 №40 «О планах реализации Программы инновационного развития» сформирована рабочая группа и укрупненный план мероприятий по созданию комплексной системы управления инновационным развитием в ГК Россети.

Учитывая комплексную интеграцию и платформенность создаваемой Системы, работа будет проводиться централизованно с формированием конечного результата на базе единого центра инновационных компетенций. Приказом ПАО «Ленэнерго» от 27.12.2018 № 636 в плане корректирующих мероприятий запланирована разработка плана мероприятий по созданию и обеспечению функционирования автоматизированной информационной системы и (или) других инструментов и технических средств поддержки и автоматизации процессов разработки и мониторинга выполнения ПИР и взаимодействия подразделения, отвечающего за инновационное развитие, с другими участниками реализации ПИР в Обществе.

В рамках исполнения данного пункта приказа, составлен план по созданию и функционированию Системы, который включает в себя следующие основные этапы:

1) Разработка предложений по формированию и развитию системы управления знаниями. Состав работ:

- формирование рабочей группы для выполнения работ, разработка и утверждение устава проекта, включающего, в том числе, детальный план выполнения работ;

- анализ сложившихся процессов по управлению знаниями и имеющихся в ПАО «Россети Ленэнерго» инструментов накопления, хранения и распространения знаний через корпоративные базы данных, хранилища информации и знаний, нормативно-справочные системы, электронные технические библиотеки и т.п.;

- формирование (обоснование) перечня основных бизнес-процессов и проведение анализа выбранных основных бизнес-процессов с точки зрения определения «мест» возникновения/генерации знаний (зон, работ, операций);

- анализ действующих систем мотивации персонала в ПАО «Россети Ленэнерго»;

- разработка Концепции и целевой модели системы управления знаниями ПАО «Россети Ленэнерго» в соответствии с лучшими российскими и зарубежными аналогами и наиболее передовыми подходами к организации деятельности по управлению знаниями;

- разработка «дорожной карты» по реализации и развитию системы управления знаниями.

2) Разработка информационной базы знаний. Состав работ:

- разработка технического задания на формирование информационной базы знаний ПАО «Россети Ленэнерго» с учетом требований по комплексной интеграции и платформенности с корпоративной информационной базой знаний ГК Россети и базой знаний данных центра инновационных компетенций;

- разработка технического проекта информационной базы знаний ПАО «Россети Ленэнерго»;

- предоставление платформы для формирования информационной базы знаний ПАО «Россети Ленэнерго», обеспечение интеграции с корпоративной информационной базой знаний ГК Россети, базой данных центра инновационных компетенций и корпоративными информационными базами данных Компании, хранилищами информации и т.д.;
- тестирование и первичное контентное наполнение платформы базы знаний ПАО «Россети Ленэнерго», проведение обучения персонала;
- формирование и реализация на платформе информационной базы знаний ПАО «Россети Ленэнерго» функциональных модулей системы управления знаниями в соответствии с техническим заданием на формирование информационной базы знаний, техническим проектом информационной базы знаний ПАО «Россети Ленэнерго» и целевой моделью системы управления знаниями;
- проведение опытной эксплуатации информационной базы знаний ПАО «Россети Ленэнерго», приёмо-сдаточных испытаний и ввод в эксплуатацию.

По данному направлению в ПАО «Россети Ленэнерго» начата реализация инвестиционного проекта «Создание и внедрение информационной базы знаний ПАО "Россети Ленэнерго" и интеграция ее с корпоративной информационной базой знаний по группе Компаний ПАО "Россети" и базой данных центра инновационных компетенций», который имеет следующие цели:

- совершенствование систем управления инновационным развитием и корпоративными знаниями путем изменения и повышения эффективности бизнес-процессов Компании и формирование информационной базы знаний Компании с интеграцией ее с корпоративной информационной базой знаний ГК Россети и базой данных центра инновационных компетенций.
- повышение качества собираемой информации, исключение искажения информации за счет человеческого фактора.

В рамках проекта планируется выполнение следующих задач:

- проведение анализа сложившихся процессов по управлению знаниями в Компании, включая анализ имеющихся инструментов накопления, хранения и распространения знаний через корпоративные базы данных, хранилища информации и т.д.
- формирование перечня основных бизнес-процессов и провести анализ выбранных основных бизнес-процессов с точки зрения определения «мест» возникновения/генерации знаний (зон, работ, операций).
- проведение анализа действующих систем мотивации персонала в Компании.
- разработка Концепции и целевой модели СУЗ Компании.
- выполнение верификацию выбранной целевой модели с лучшими российскими и зарубежными аналогами и выявить наиболее передовой подход к организации деятельности по управлению знаниями.
- разработка «дорожной карты» по реализации и развитию целевой модели СУЗ Компании.
- разработка технического задания на формирование информационной базы знаний Компании.

- разработка технического проекта информационной базы знаний Компании.
- предоставление платформы для формирования информационной базы знаний Компании.
- проведение тестирования и первичного контентного наполнения платформы информационной базы знаний Компании.
- проведение обучения персонала.
- обеспечены формирование и реализации на платформе информационной базы знаний Компании функциональных модулей СУЗ в соответствии с техническим заданием на формирование информационной базы знаний, техническим проектом информационной базы знаний Компании и целевой моделью СУЗ.
- проведение опытно-промышленной эксплуатации информационной базы знаний Компании, приёмо-сдаточные испытания и ввод в эксплуатацию.

Результаты работы обеспечат получение ПАО «Россети Ленэнерго» следующих эффектов:

- повышение производительности труда за счёт сокращения затрат времени на поиск и дублирование информации;
- постоянная интеграция знаний в деятельность группы компаний «Россети», представление этих знаний в виде, удобном для её сотрудников;
- улучшение качества принимаемых технических решений;
- улучшение обмена знаниями между различными подразделениями Общества и внешними контрагентами;
- получение предпосылок для развития практики наставничества, самоподготовки персонала и внутреннего обучения работников Компании;
- повышение эффективности затрат на НИОКР;
- повышение эффективности взаимодействия с производителями оборудования, технологическими платформами и территориальными инновационными кластерами;
- повышение активности рационализаторской и изобретательской деятельности;
- повышение эффективности вложений в обучение и повышение квалификации персонала;
- обеспечение сохранения и обмена опытом по эксплуатации оборудования, реализации пилотных проектов с оценкой эффективности и перспектив тиражирования;
- постоянная поддержка формирования новой информации и знаний Общества.

Кроме того, обмен опытом и доступность нормативно-технических документов и обучающих материалов от производителей оборудования - всего того, что обеспечивает СУЗ - дают возможность сократить количество ошибок при эксплуатации и обслуживании оборудования и, следовательно, будут способствовать повышению надежности и снижению аварийности, а также производственного травматизма.

Наличие в СУЗ критически важных знаний, электронной технической библиотеки, зафиксированных лучших практик решения проблем позволяет сократить

время адаптации и обучения молодых специалистов, а также затраты на повышение квалификации персонала.

Общий технико-экономический эффект от внедрения СУЗ складывается из следующих составляющих:

- результата (эффекта) от совершенствования управления инновационной деятельностью;
- результата (эффекта) от сокращения потерь времени (его экономии) при работе с информацией;
- результата (эффекта) от повышения качества принимаемых технических и организационных решений.

Результат от совершенствования управления инновационной деятельностью проявляется в росте количества результатов интеллектуальной деятельности (РИД), количества внедренных РИД и росте стоимости нематериальных активов Компании.

Результат от сокращения потерь времени при работе с информацией проявляется в росте производительности труда.

Результат от повышения качества принимаемых технических и организационных решений проявляется в повышении эффективности бизнес-процессов, сокращении операционных расходов и повышении эффективности капитальных затрат.

Таким образом, технико-экономический эффект от внедрения СУЗ состоит в улучшении основных ключевых показателей деятельности Компании.

### **4.3 Развитие системы разработки и внедрения инновационной продукции и технологий**

#### **4.3.1 Система планирования и организации научно-технической деятельности, система внедрения инновационных решений**

Внедряемые инновационная продукция и решения направлены на инновационное развитие по построению целевой технологической модели в соответствии с целью инновационного развития Общества, а также в соответствии с ключевыми технологиями инновационного развития.

Направления инновационного развития и ключевые технологии определены программой на уровне ПАО «Россети», на основании чего в ПАО «Россети Ленэнерго» сформирована целевая технологическая модель по направлениям.

Первичной основой для отбора инновационного оборудования с целью точечного внедрения/серийных закупок в Обществе служат перечни перспективных технологий и оборудования, зафиксированные в следующих документах:

- Политика инновационного развития, энергосбережения и повышения энергетической эффективности Общества.
- Технологический реестр по основным направлениям инновационного развития ГК «Россети».

– Методические документы, содержащие критерии отнесения оборудования и услуг к категории инновационных, детализированные перечни приоритетных технологий, оборудования или услуг и иные аналогичные документы ПАО «Россети» и ПАО «Россети Ленэнерго».

Перечень нормативных документов:

– Положение о формировании и реализации Программы НИОКР ПАО «Ленэнерго», утверждено приказом ПАО «Ленэнерго» от 16.09.2019 № 458 (в действующей редакции);

– Положение о порядке и правилах внедрения инновационных решений в ПАО «Ленэнерго», утверждено приказом ПАО «Ленэнерго» от 23.11.2016 № 602 (в действующей редакции);

– Регламент проведения опытно-промышленной эксплуатации на объектах электросетевого комплекса ПАО «Ленэнерго», утвержден приказом ПАО «Ленэнерго» № 122 от 30.03.2018 (в действующей редакции);

– Порядок проведения инвентаризации прав на результаты интеллектуальной деятельности ПАО «Ленэнерго», утвержден приказом ПАО «Ленэнерго» от 26.03.2019 № 141 (в действующей редакции);

– Положение о рационализаторской деятельности в ПАО «Ленэнерго», утверждено приказом ПАО «Ленэнерго» от 23.03.2016 № 112 (в действующей редакции).

– Технологический реестр по основным направлениям инновационного развития ПАО «Россети», утверждён приказом ПАО «Ленэнерго» от 07.03.2019 г. №122.

– Положение о Координационном совете по развитию инновационной деятельности в ПАО "Ленэнерго", утверждено приказом ПАО «Ленэнерго» от 02.02.2017 № 55 (в действующей редакции).

При планировании и обеспечении закупок инновационного оборудования Общества в обязательном порядке требуется учитывать задачи поддержки отечественных производителей и разработчиков, в том числе субъектов малого и среднего предпринимательства, и локализации зарубежных высокотехнологических производств на территории РФ. Кроме того, при закупках современного оборудования в ПАО «Россети Ленэнерго» также требуется учитывать задачи обеспечения не только физической, но и кибернетической безопасности объектов электросетевого комплекса.

Планирование и организационное обеспечение выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, инновационных проектов, включаемых в ПИР, необходимо выполнять на основе прогнозирования развития рынков и технологий и сформированной системы приоритетов инновационного развития, включая:

– непрерывный мониторинг развития перспективных технологий в России и за рубежом, включая их внедрение и практику применения ведущими компаниями,

а также сопоставление данных технологий и разработок на предмет целесообразности их внедрения в Обществе;

- непрерывное выявление новых технологий и инновационных решений, которые можно применить в деятельности Общества, в том числе на ранних стадиях их развития, оценку возможностей их приобретения;

- расширение направлений поиска новых технологий и инновационных решений за счет расширения контактов с независимыми экспертами, ведущими российскими и зарубежными организациями и их объединениями, применения практики пользования услугами технологического посредничества, регулярного поиска по базам данных результатов интеллектуальной деятельности, реестрам инновационной продукции, банкам технологий, включая отраслевые справочники наилучших доступных технологий;

- регулярная выработка предложений по перспективным и долгосрочным стратегическим исследованиям, в том числе тех, которые могут быть реализованы в интересах других ДЗО ПАО «Россети», а также других российских организаций и структур (в том числе на базе технологических платформ и в формате консорциумов);

- регулярное проведение патентных исследований при планировании и проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в целях обеспечения результатов интеллектуальной деятельности правовой охраной и актуализации направлений исследований;

- регулярный анализ необходимости расширения и развития тематики научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на основе результатов прогнозирования развития рынков и технологий и формирования новых исследовательских структур (в том числе центров, лабораторий) для развития перспективных (стратегических) направлений научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ или формирования кооперации с иными организациями для восполнения недостающих компетенций и создания необходимых научно-технологических заделов.

Порядок внедрения инновационных решений, в рамках реализации программы инновационного развития, проводится на основании действующих организационно-распорядительных документов компании.

Инновационная деятельность Общества реализуется в рамках следующих основных сфер деятельности:

- организация, планирование и реализация НИОКР, управление интеллектуальной собственностью;

- освоение и внедрение новых технологий – опытно-промышленная и пилотная эксплуатация, приобретение, установка нового оборудования, реконструкция и модернизация;

- осуществление научно-технического, правового и экономического анализа результатов интеллектуальной деятельности (далее – РИД);

- совершенствование бизнес-процессов и методов управления – совершенствование технологий управления активами, операционной деятельностью;

- взаимодействие с клиентами и предоставление услуг – повышение качества электроэнергии, взаимодействие с потребителями услуг, комфортный процесс технологического присоединения;

- управление человеческими (кадровыми) ресурсами – подготовка и развитие специалистов, нацеленные на развитие инновационных компетенций персонала Общества.

Система разработки и внедрения инновационной продукции и технологий в Обществе базируется на единой методологии инновационного развития, которая направлена на формирование комплексной системы управления и состоит из следующих основных этапов, включающих весь цикл инновационного развития в Обществе (от идеи до коммерциализации):

1) Поиск решений существующих и перспективных задач на основе бенчмаркинга технологий в мире, приоритизации предложений по направлениям, определение первоочередных исследований, в том числе на основе:

- системы анализа существующих актуальных проблем и поступивших предложений по их решению;

- приобретение, трансфер необходимых технологий (покупка отдельных технологий, патентов и других объектов ИС);

- покупка готовых технологий и решений (приобретение на рынке и внедрение технологий у сторонних компаний).

2) Проведение собственных исследований и разработок (реализация НИР и ОКР), в том числе:

- планирование НИОКР, исходя из внутренних потребностей развития Общества, а также из лимитов финансирования, в том числе с привлечением внешнего финансирования (фонды развития, участие в федеральных целевых программах)

- организация проведения и экспертиза исследований с привлечением компетентного научного потенциала региона (ВУЗы, научные сообщества, молодые ученые, инновационные компании, инновационные кластеры и др.);

- мониторинг развития перспективных технологий в России и за рубежом;

- регистрация прав на разработки и управление интеллектуальной собственностью.

3) Проведение опытно-промышленной эксплуатации и реализация пилотных проектов, в том числе:

- оценка эффективности (в том числе и экономической) пилотного внедрения;

- выбор и обоснование объекта пилотного внедрения;

- испытания, аттестация оборудования.

4) Масштабирование и повсеместное внедрение, в том числе:

- выбор мест внедрения с наибольшим экономическим эффектом;

- планирование инвестиционной программы, привлечение внешнего финансирования (фонды развития, федеральные целевые программы), участие в закупочной деятельности;

- планирование производственных программ.



Программа НИОКР является частью Программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго». Программа НИОКР формируется на основании актуальных проблем электросетевого комплекса и перспективных направлений НИОКР в соответствии с программами инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго».

Основная цель Программы НИОКР - обеспечение устойчивого инновационного развития магистральных и распределительных электрических сетей России, путем создания технологий и элементов электрической сети нового технологического уклада с качественно новыми характеристиками надежности, эффективности, доступности, управляемости и клиентоориентированности.

В Программу НИОКР включаются мероприятия, имеющие своей целью создание принципиально новых разработок, технологий, методов, а также улучшение существующих технологий, в том числе импортозамещение.

Формирование Программы НИОКР осуществляется в соответствии с Положением о формировании и реализации Программы НИОКР ПАО «Ленэнерго», утвержденным приказом ПАО «Ленэнерго» от 16.09.2019 № 458 (рисунок 23).

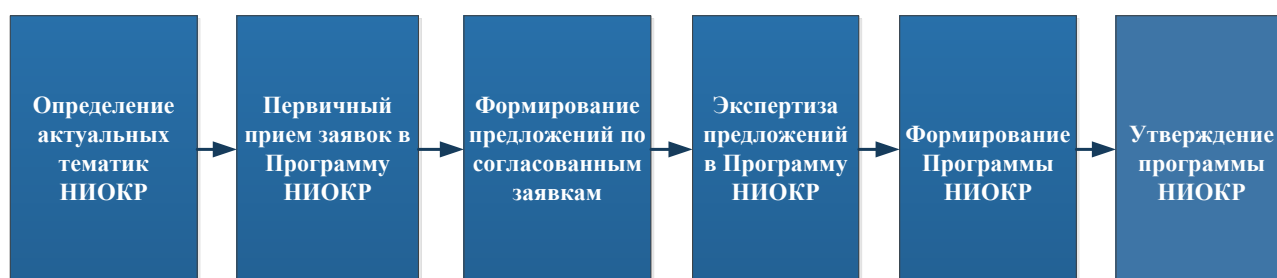


Рисунок 23 - Процедура формирования Плана НИОКР

Текущий статус реализации НИОКР в соответствии с направлениями ПИР представлен в Таблице 43.

Таблица 43 - Текущий статус реализации НИОКР в соответствии с направлениями ПИР

Тематика НИОКР	Соответствие направлению ПИР	Сроки реализации	Текущий статус
НИР «Разработка подходов к построению, управлению, исследованию на физических моделях и применению нового класса полупроводниковых регуляторов реактивной мощности с предельно высоким качеством регулирования реактивного тока для применения в активно-адаптивных электрических сетях с целью снижения потерь и поддержания оптимальных уровней напряжения на шинах ПС»	Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления	2018-2021	В работе
НИОКР «Разработка микропроцессорного комплекса определения места повреждения при всех видах замыканий на линиях 35 кВ, интегрированного в цифровые активно –	Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной	2018-2020	В работе

Тематика НИОКР	Соответствие направлению ПИР	Сроки реализации	Текущий статус
адаптивные сети»	системой автоматизации и управления		
НИР «Разработка электронного каталога типовых решений для цифрового района электрических сетей»	Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления	2018-2020	В работе
НИОКР «Создание учебно-тренировочного комплекса по обучению современным цифровым технологиям для ПАО «Ленэнерго»	Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления	2019-2023	В работе
НИР «Создание региональных карт периодичности расчистки просек ВЛ с изучением скорости прироста основных видов лесообразующих древесных пород в зависимости от климатических зон и состояния почвы в местах прохождения трасс действующих ВЛ и выдачей рекомендаций по способу выполнения работ»	Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления	2019-2022	В работе
НИОКР «Разработка системы онлайн мониторинга наличия горючих газов в реле силовых маслонаполненных трансформаторов»	Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления	2020-2023	В работе

В 2020 – 2024 годах в Программу НИОКР прорабатывается включение ряда новых тематик, соответствующих ключевым направлениям ПИР.

Критерии отнесения продукции к инновационной и (или) высокотехнологичной утверждены приказом ПАО «Ленэнерго» от 23.11.2016 №602 (в действующей редакции), представлены в таблице 44.

Таблица 44 - Критерии отнесения решений к инновационной и (или) высокотехнологичной продукции

<b>1.</b>	<b>Новизна продукции.</b>
	<p>Данный критерий (согласно Приказу Минпромторга России от 17.02.2020 № 521) в отношении товаров характеризуется одним из следующих признаков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- потребительские свойства товара являются улучшенными по сравнению с имеющимися аналогами или имеются качественно новые потребительские (функциональные) характеристики (в отсутствие прямых аналогов);</li> <li>- товар является принципиально новым.</li> </ul>
<b>2.</b>	<b>Высокий технический уровень.</b>
	<p>Определяется превышением основных технических характеристик продукции по сравнению с лучшими отечественными и мировыми образцами (и отсутствием прямых аналогов) по показателям безопасности, надежности, эксплуатационным показателям, энергоёмкости, материалоемкости, долговечности и др., а также появлением новых потребительских свойств продукции. Новые потребительские свойства продукции проявляются через улучшение</p>

эксплуатационных, технических и других потребительских характеристик по сравнению с применяющимися в отраслях ТЭК техническими решениями.

Определяющим является улучшение одного или нескольких из нижеприведенных показателей:

- улучшение функциональных характеристик;
- снижение эксплуатационных расходов при использовании, включая повышение энергоэффективности;
- уменьшение числа отказов и аварий, увеличение гарантийного срока эксплуатации;
- снижение стоимости владения продукцией, включающей стоимость приобретения, эксплуатации и утилизации продукции и продолжительность ее жизненного цикла;
- улучшение экологических характеристик производимой продукции, утилизации продукции и отходов производства;
- улучшение условий и возможностей обслуживания;
- улучшение условий труда, снижение производственного травматизма и т.д.

**3. Соответствие целям Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 03.04.2013 № 511-р (в ред. распоряжений Правительства РФ от 18.07.2015 N 1399-р, от 29.11.2017 N 2664-р).**

Продукция должна быть направлена на:

1 Создание интеллектуальных электрических сетей и их элементов, включая:

1.1 Технологии, оборудование для «цифровых» подстанций с поддержкой протокола IEC 61850-9.2:

- оптические трансформаторы тока, напряжения с поддержкой протокола IEC 61850-9.2;
- преобразователи аналоговых величин тока и напряжения (Merging Unit (AMU) в цифровой поток;
- полевые преобразователи дискретных сигналов коммутационного оборудования с воздействием на выключатель (Merging Unit (DMU));
- терминалы «цифровой» релейной защиты и автоматики, в том числе на базе единой программной платформы;
- технологии «умных сетей» (SmartGrid) для оптимизации спроса и предложения электроэнергии у конечного потребителя.

1.2 Оборудование и системы, обеспечивающие расширенные и высокоточные функции контроля, диагностики, мониторинга и измерений:

- устройства синхронизированных векторных измерений (УСВИ/PMU) для систем управления;
- высокоточные устройства определения мест повреждения (ОМП) на ВЛ в пределах одного пролета;
- интеллектуальные системы контроля, диагностики и мониторинга воздушной и линейной изоляции ВЛ (в первую очередь для полимерной изоляции);
- интеллектуальные системы мониторинга режимов работы ВЛ, основанные на прямых измерениях параметров провода;
- устройства синхронизации и управления коммутациями выключателей, в том числе при коммутациях силовых трансформаторов с учетом остаточной намагниченности;
- оборудование и технологии для обеспечения кибербезопасности;
- счетчики электроэнергии с поддержкой протокола IEC 61850-9.2;
- системы группового мониторинга и управления распределенной (малой) генерацией на основе ВИЭ.

1.3 Оборудование и материалы для транспорта электроэнергии:

- опоры ВЛ с применением новых материалов, позволяющий оптимизировать массогабаритные параметры опор и их механические характеристики;
- высокоэффективные провода для ВЛ: высокопрочные, позволяющие увеличить пропускную способность электропередачи (не менее чем на 20%), со сниженными потерями, в первую очередь на корону, с высоким коэффициентом заполнения по алюминию (0,92 и выше), в том числе высокотемпературные;
- газоизолированные линии электропередачи;

- гасители вибрации широкополосные не резонансного типа;
  - поддерживающая арматура со спиральным протектором типа ArmorGrip;
  - новые виды диэлектрических материалов, позволяющих значительно уменьшить массо-габаритные характеристики электротехнического оборудования и конструкций.
- 1.4 Оборудование для управления режимами работы сети:
- быстродействующие (менее 0,01 с) и управляемые средства компенсации реактивной мощности: управляемые шунтирующие реакторы трансформаторного типа (УШРТ) с тиристорным управлением, статические компенсаторы реактивной мощности STATCOM и устройства продольной компенсации, позволяющие увеличить пропускную способность слабых сечений не менее чем на 20-25%;
  - сетевые накопители электроэнергии, направленные на выравнивание суточных графиков нагрузки, повышение качества и надежности электроснабжения удаленных потребителей в электрических сетях 0,4-10 кВ.
- 1.5 Выключатели на классы напряжения 110 кВ и выше с вакуумной дугогасительной камерой нетрадиционной изоляционной и дугогасящей средой.
- 2 Создание средств силовой электроники и устройств на их основе, в том числе сетевых управляемых устройств:
- коммутационные аппараты с применением силовой электроники (тиристорные ключи);
  - токоограничители;
  - активные фильтро-симметрирующие устройства;
  - управляемая часть средств компенсации реактивной мощности;
  - оборудование для вставок и передачи постоянного тока (выпрямительные блоки, инверторы);
  - элементная база: IGBT транзисторы, GTO тиристоры на токи от 1600 А до 4000 А, напряжение от 1,2 до 6 кВ на один элемент.
- 3 Создание, обслуживание или эксплуатацию высокотемпературных сверхпроводниковых материалов и устройств на их основе:
- в части сверхпроводниковых материалов с температурой выше 77 К;
  - ВТСП токоограничители;
  - ВТСП КЛ (в первую очередь, высокоэффективные системы криообеспечения).
- 4 Внедрение энергоэффективных технологий в электрические сети.

Инновационное решение может быть представлено в виде:

– товара, работы, услуги, подпадающих под критерии отнесения к инновационной и (или) высокотехнологичной продукции, прошедших экспертизу, утвержденных Комиссией по управлению инновационным развитием ПАО «Россети» к включению в Реестр;

– результата проведения НИОКР в рамках Программы НИОКР ПАО «Россети Ленэнерго».

Общий порядок внедрения содержит следующие основные этапы, вне зависимости от вида инновационного решения:

– формирование и утверждение ПАО «Россети» Технологического реестра по основным направлениям инновационного развития ПАО «Россети» (далее-Реестра);

– выбор ПАО «Россети Ленэнерго» объектов, предусматривающих применение инновационных решений из Реестра в соответствии с целевым объемом закупки инновационных решений;

– формирование и согласование ПАО «Россети Ленэнерго» ремонтной и инвестиционной программ в соответствии с порядком, установленным внутренними документами и ОРД ПАО «Россети Ленэнерго»;

- формирование ПАО «Россети Ленэнерго» Плана закупок с учетом ремонтной и инвестиционной программ в соответствии с порядком, установленным внутренними документами и ОРД ПАО «Россети Ленэнерго»;
- проведение ПАО «Россети Ленэнерго» закупки инновационного решения на конкурсных условиях в соответствии с Положением о порядке проведения регламентированных закупок товаров, работ, услуг для нужд ПАО «Ленэнерго»;
- применение инновационного решения на объектах ПАО «Россети Ленэнерго» через исполнение ремонтной и инвестиционной программ и передачей инновационных решений в эксплуатацию;
- внедрение результатов НИОКР может заканчиваться стадией проведения ОПЭ. Решение о проведении ОПЭ принимается первым заместителем генерального директора-главным инженером ПАО «Россети» или первым заместителем генерального директора -главным инженером ПАО «Россети Ленэнерго» в соответствии с п. 6.1. Регламента проведения опытно-промышленной эксплуатации на объектах электросетевого комплекса ПАО «Ленэнерго» (утвержден приказом № 122 от 30.03.2018);
- подготовка отчета о внедрении инновационных решений на объектах ПАО «Россети Ленэнерго». Отчетность представляется ПАО «Россети Ленэнерго» в рамках Регламента информационного обмена, утвержденного приказом ПАО «Россети».

Основой для выбора инновационных решений для последующего внедрения на объектах ПАО «Россети Ленэнерго» является Реестр.

Порядок внедрения инновационных решений представлен на рисунке 24.

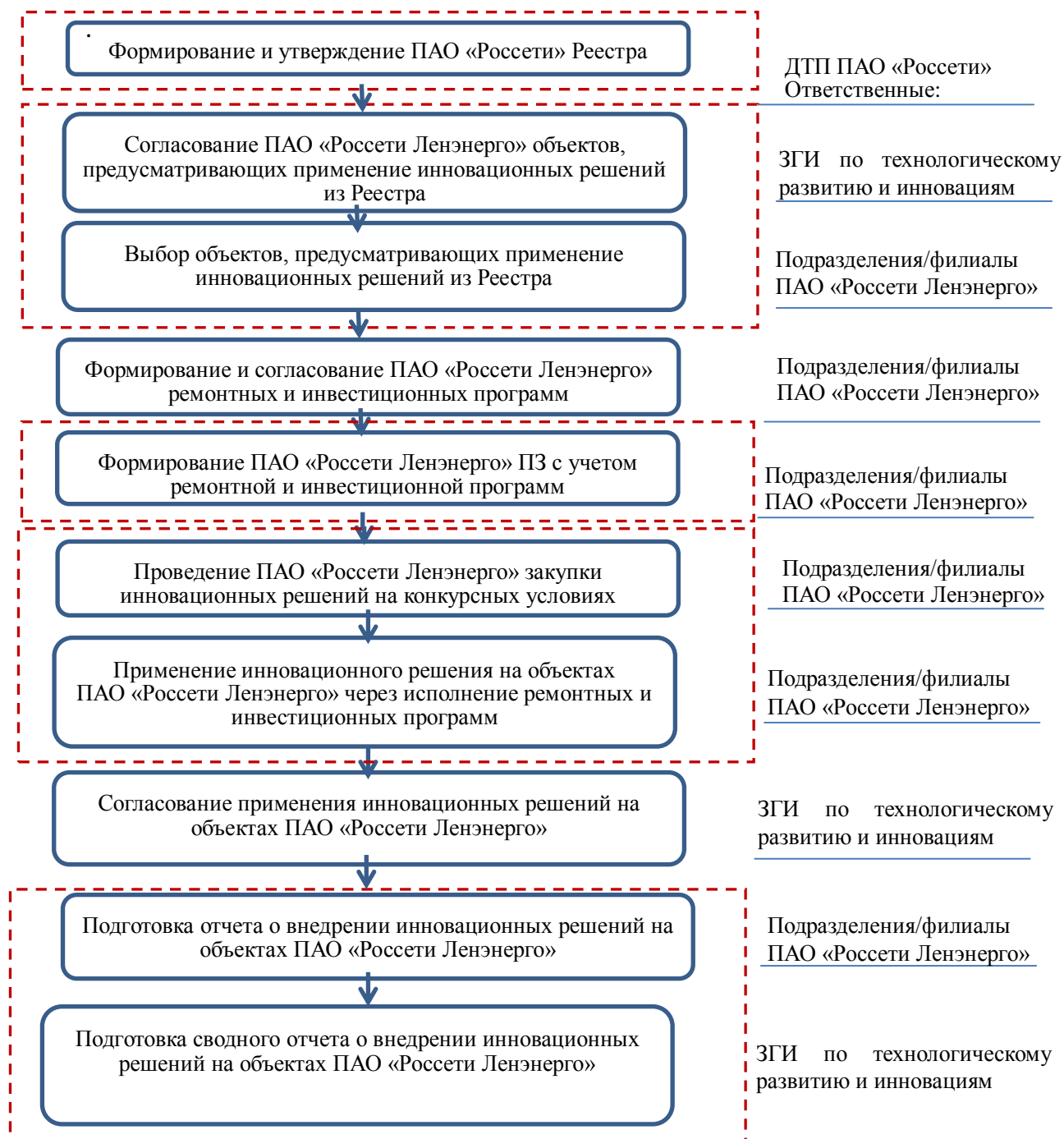


Рисунок 24 - Порядок внедрения инновационных решений

Порядок внедрения инновационных решений ПАО «Россети Ленэнерго» в виде результатов НИОКР представлен на рисунке 25.

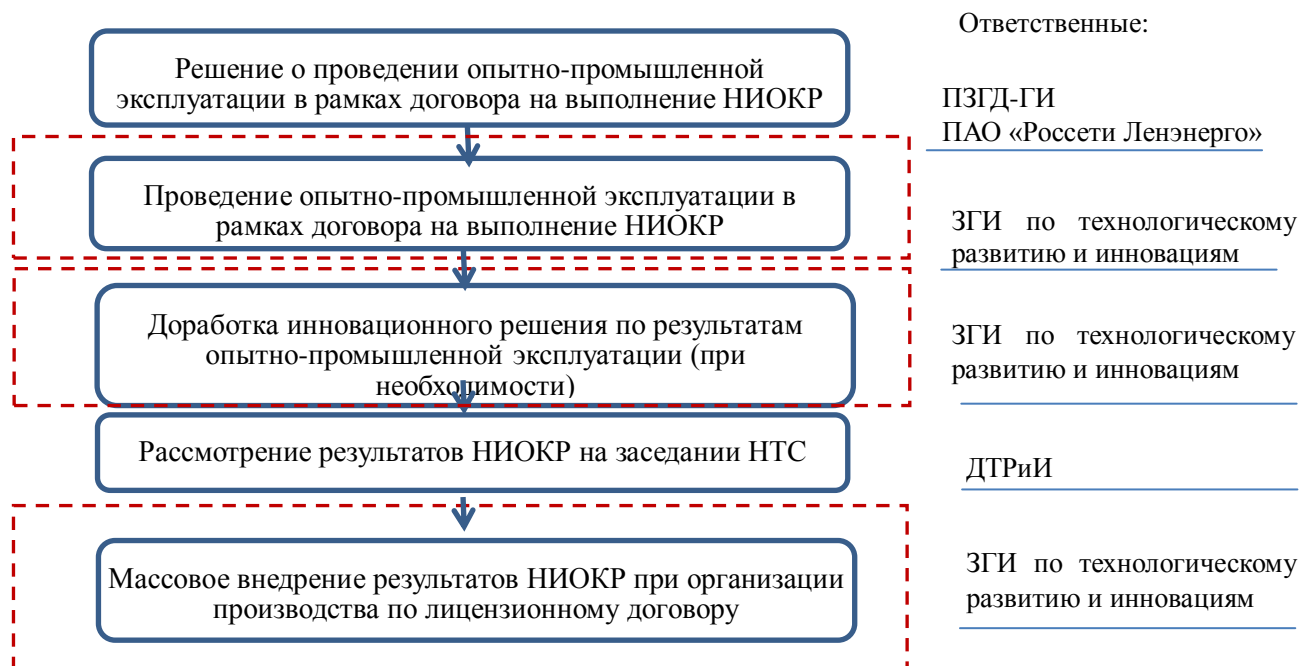


Рисунок 25 - Порядок внедрения инновационных решений ПАО «Россети Ленэнерго» в виде результатов НИОКР

В целях обеспечения внедрения инновационной продукции, расширения ее применения в ПАО «Россети Ленэнерго», достижения фактической экономической эффективности финансовых вложений в НИОКР, стимулирования научно-технического развития ПАО «Россети», сокращения сроков и трудозатрат на организацию внедрения инновационной продукции разработана и утверждена унифицированная методика оценки эффективности инновационных проектов с учетом отраслевой специфики электроэнергетики (распоряжение ПАО «Россети» от 01.10.2018 № 440р). Методика предназначена для сравнения альтернативных инновационных проектов, вариантов реализации инновационных проектов, оценки экономических последствий их реализации и отбора проектов, наиболее эффективно решающих задачи инновационного развития группы компаний «Россети».

Отбор и приоритезация инновационных проектов осуществляется путем анализа показателей эффективности по каждому проекту по следующим направлениям:

- оценка экономической эффективности проекта;
- оценка значимости нефинансовых эффектов для деятельности Общества.

Включение в инвестиционную программу проектов осуществляется в соответствии с типовыми сценарными условиями формирования инвестиционных программ ПАО «Россети Ленэнерго». Инвестиционная программа Общества должна содержать проекты, включенные в Программу инновационного развития, в том числе НИОКР, в объеме, не менее установленного ключевым показателем эффективности «Эффективность инновационной деятельности» (КПЭ).

Все мероприятия инвестиционной программы должны выполняться на современных технических решениях, в соответствии с Положением «О единой технической политике» ПАО «Россети», отвечать задачам стратегического развития, обеспечивать исполнение ключевых показателей эффективности компании.

Инвестиционная программа ПАО «Россети Ленэнерго» утверждается Минэнерго России, после утверждения размещается в публичном доступе на сайте ПАО «Россети Ленэнерго».

В 2020-2024 гг. планируется развитие и совершенствование системы планирования и организации научно-технической деятельности и внедрения инновационных решений в направлении повышения уровня координации и автоматизации бизнес-процессов, роста уровня компетенций ПАО «Россети Ленэнерго» по определению приоритетных направлений научно-технического развития для собственного развития с учетом стратегических направлений группы компаний «Россети».

С целью оценки качества системы планирования и организации научно-технической деятельности, системы внедрения инновационных решений ПАО «Россети Ленэнерго» вводится два показателя эффективности. Целевые значения показателей по годам реализации указаны в таблице 45.

Таблица 45 - Целевые значения показателей эффективности для оценки качества системы планирования и организации научно-технической деятельности, системы внедрения инновационных решений ПАО «Россети Ленэнерго»

№ п/п	Наименование показателя	Размерность	2020	2021	2022	2023	2024	2030
1.	Доля затрат на НИОКР по развитию ключевых технологий основных направлений инновационного развития	%	86	88	89	90	92	92
2.	Доля инженерно-технического персонала, использующего в производственной деятельности электронную систему накопления, хранения и распространения знаний	%	90	91	92	93	95	100

#### 4.3.2 Развитие рационализаторской деятельности

В целях реализации потенциала внутренней инновационной деятельности и формирования научно-технического задела за счет внутренних ресурсов в ПАО «Россети Ленэнерго» на основании приказа «ПАО «Россети» от 23.10.2015 № 518р «Об организации рационализаторской деятельности в группе компаний «Россети» и распоряжения ПАО «Россети» от 07.12.2016 №535р разработаны и введены в действие следующие документы в части управления рационализаторской и изобретательской деятельностью Общества:

– Положение о рационализаторской деятельности в ПАО «Ленэнерго», утверждено приказом ПАО «Ленэнерго» от 23.03.2016 №112 (в действующей редакции);



– Положение об изобретательской деятельности в ПАО «Ленэнерго», утверждено приказом ПАО «Ленэнерго» от 02.03.2017 г. №103.

Развитие рационализаторской и изобретательской деятельности в ПАО «Россети Ленэнерго» планируется осуществлять в целях:

– закрепления порядка и правил организации и ведения рационализаторской и изобретательской деятельности в ПАО «Россети Ленэнерго»;

– активизации и дальнейшего развития массового технического творчества работников Общества как одного из важнейших условий научно-технического и инновационного развития Общества, а также стимулирование рационализаторской и изобретательской деятельности работников;

– обеспечения юридической и правовой защиты рационализаторской и изобретательской деятельности;

– решения технических задач ПАО «Россети Ленэнерго» с помощью применения рационализаторских предложений и служебных изобретений в деятельности компании;

– учета рационализаторских предложений, служебных изобретений и результатов их применения в деятельности компании;

– повышения заинтересованности работников Общества в результатах своего труда путем морального и материального стимулирования технического творчества.

Согласно Положению о рационализаторской деятельности в ПАО «Ленэнерго», общее руководство рационализаторской деятельностью осуществляет Первый заместитель генерального директора - главный инженер Общества.

Руководство рационализаторской деятельностью включает организацию приема, учета, первичной обработки, экспертизы заявлений на рационализаторское предложение, формирование бюджета на обеспечение рационализаторской деятельности, утверждение решения о применении рационализаторского предложения в деятельности Общества, оценку результата применения рационализаторского предложения в деятельности Общества, организацию работы Комиссии по рационализаторской деятельности ПАО «Россети Ленэнерго». Первый заместитель генерального директора - главный инженер Общества, является Председателем Комиссии, Ответственным исполнителем за ведение рационализаторской деятельности в ПАО «Россети Ленэнерго» и привлекает профильные структурные подразделения ПАО «Россети Ленэнерго» к выполнению отдельных работ.

Согласно Положению о рационализаторской деятельности в ПАО «Ленэнерго», основной целью деятельности Комиссии является утверждение решений о признании предложений рационализаторскими и их включения в Реестр рационализаторских предложений ПАО «Ленэнерго».

Комиссия по рационализаторской деятельности ПАО «Россети Ленэнерго» формируется из числа представителей ПАО «Россети Ленэнерго», персональный состав и председатель которой утверждаются приказом Общества.

Порядок организации и ведения рационализаторской деятельности схематично представлен на рисунках 26 и 27.

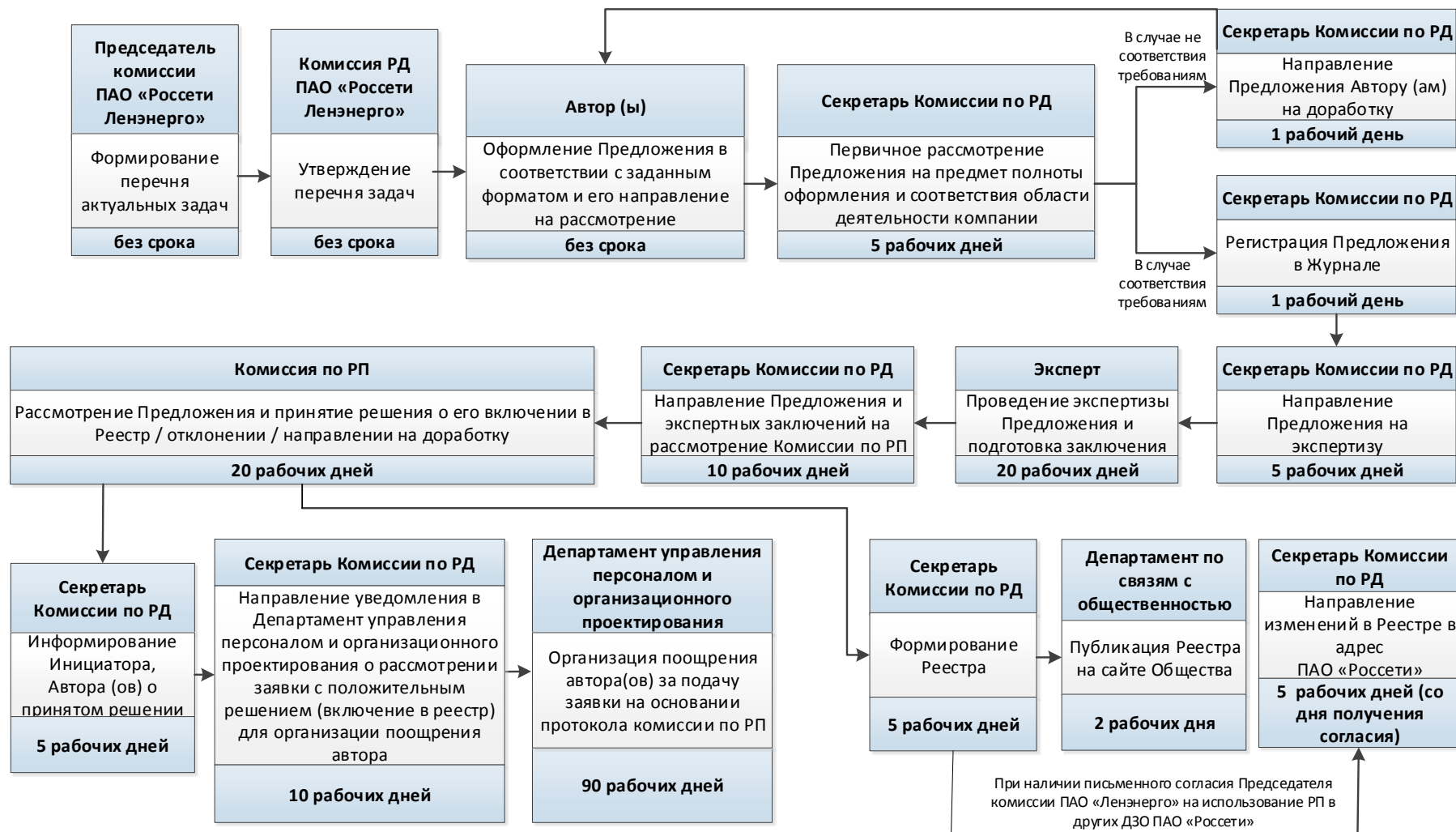


Рисунок 26 - Порядок организации и ведения рационализаторской деятельности (выявление предложений)

РД - рационализаторская деятельность; ДУПиОП – департамент управления персоналом и организационного проектирования

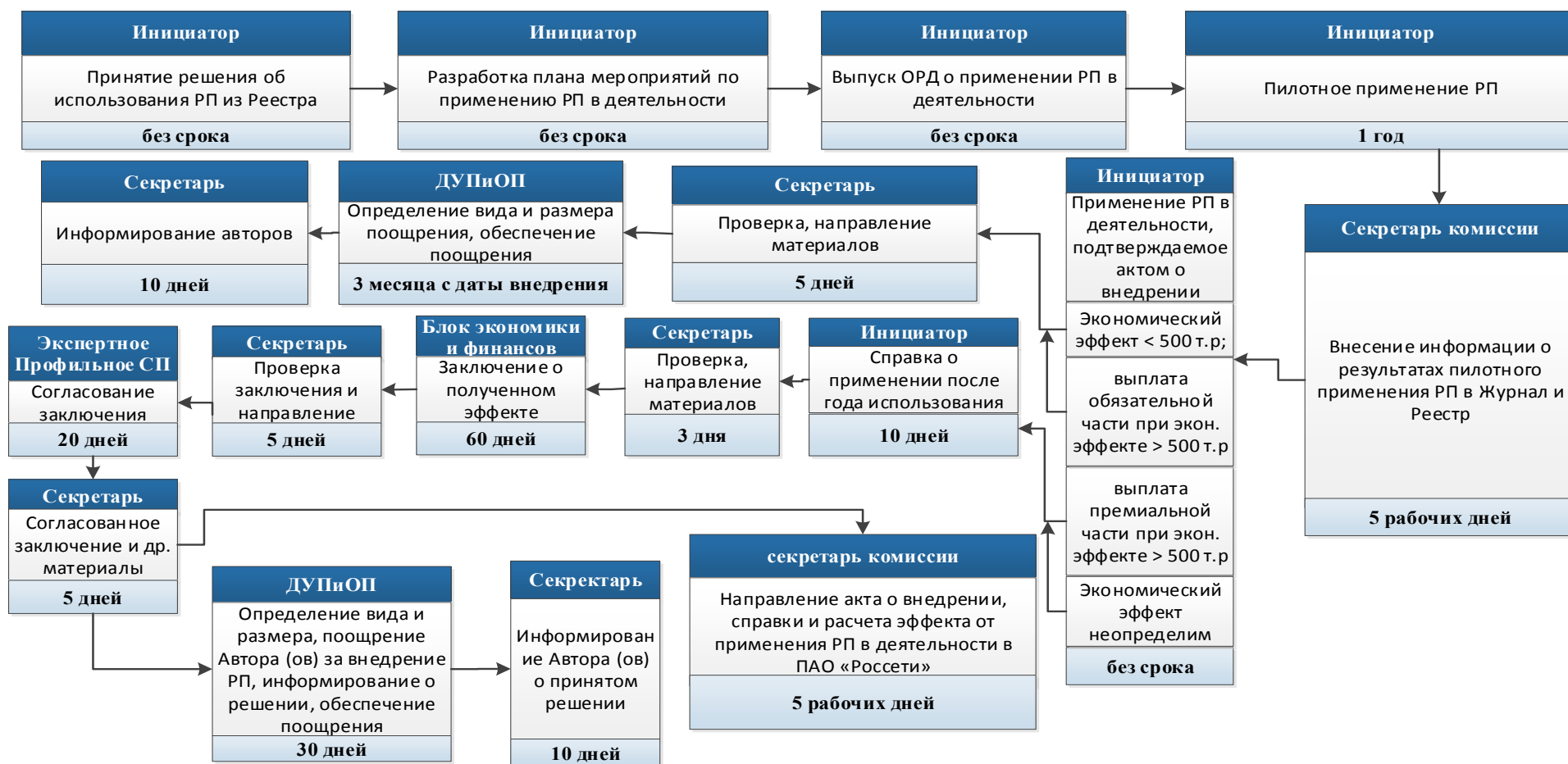


Рисунок 27 - Порядок организации и ведения рационализаторской деятельности (внедрение предложений)

Критерии отнесения предложений к рационализаторским:

- соответствие области деятельности Общества;
- наличие описательной части, не допускающей неопределенность в толковании предложения;
- новизна.

Департамент управления персоналом и организационного проектирования Общества обеспечивает поощрение автора(ов) рационализаторского предложения согласно Положения о рационализаторской деятельности в ПАО «Ленэнерго». Поощрение автора(ов) в результате применения рационализаторского предложения в деятельности Общества может быть оказано в материальной или нематериальной форме в зависимости от планового и фактического экономического эффекта от применения рационализаторского предложения.

В соответствии с Положением о рационализаторской деятельности в ПАО «Ленэнерго», утвержденным приказом ПАО «Ленэнерго» от 20.04.2018 № 184, разработан и размещен Реестр рационализаторских предложений ПАО «Ленэнерго» (далее – Реестр).

Реестр создан с целью распространения технических решений, признанных рационализаторскими, и рекомендуемых к применению в деятельности Общества (дополнения и изменения в Реестр утверждаются протоколом Комиссии по рационализаторской деятельности). Реестр размещен в разделе «Основная деятельность» в направлении «Техническая политика и инновационное развитие» в области «Рационализаторская деятельность» корпоративного портала ПАО «Россети Ленэнерго» ([https://lenenergo.ru/about/osnovnay\\_deiatelnost/tehnicheskayapolitika/](https://lenenergo.ru/about/osnovnay_deiatelnost/tehnicheskayapolitika/)).

В период с 2016 по 2019 годы работниками ПАО «Россети Ленэнерго» было поданы рационализаторские предложения, Количество предложений в разрезе направлений деятельности приведено в таблице 46.

Таблица 46 - Количество поданных рационализаторских предложений в период с 2016 по 2019 годы работниками ПАО «Россети Ленэнерго» по видам деятельности

№№ п/п	Направление деятельности	Количество
1.	Оперативно-диспетчерское управление	2
2.	Контроль качества и учет электроэнергии	1
3.	Технологическое присоединение	1
4.	Релейная защита и противоаварийная автоматика	1
5.	Мониторинг и диагностика	1
6.	Иные направления деятельности	0

Управление рационализаторской деятельностью рассматривается Компанией как один из ключевых процессов системы инновационного менеджмента, вследствие чего вопросы развития и совершенствования данного процесса будут рассматриваться в рамках разработки и внедрения системы инновационного менеджмента в 2020-2024 гг. в ПАО «Россети Ленэнерго».

При внедрении в ПАО «Россети Ленэнерго» системы управления знаниями

рационализаторская деятельность будет рассматриваться как один из важнейших элементов данной системы.

В Обществе регламентирован порядок организации изобретательской деятельности. Положение об изобретательской деятельности в ПАО «Ленэнерго», утвержденное приказом ПАО «Ленэнерго» от 02.03.2017 г. №103, содержит порядок и правила выявления, закрепления и использования прав на результаты интеллектуальной деятельности, получаемые в результате выполнения договоров на НИОКР, а также порядок и правила оформления, подачи и рассмотрения заявок на служебные изобретения (изобретения, служебные полезные модели, служебные промышленные образцы, служебные секреты производства (ноу-хау), порядок и правила их использования и поощрения Автора (ов).

Порядок организации изобретательской деятельности схематично представлен на рисунке 28.

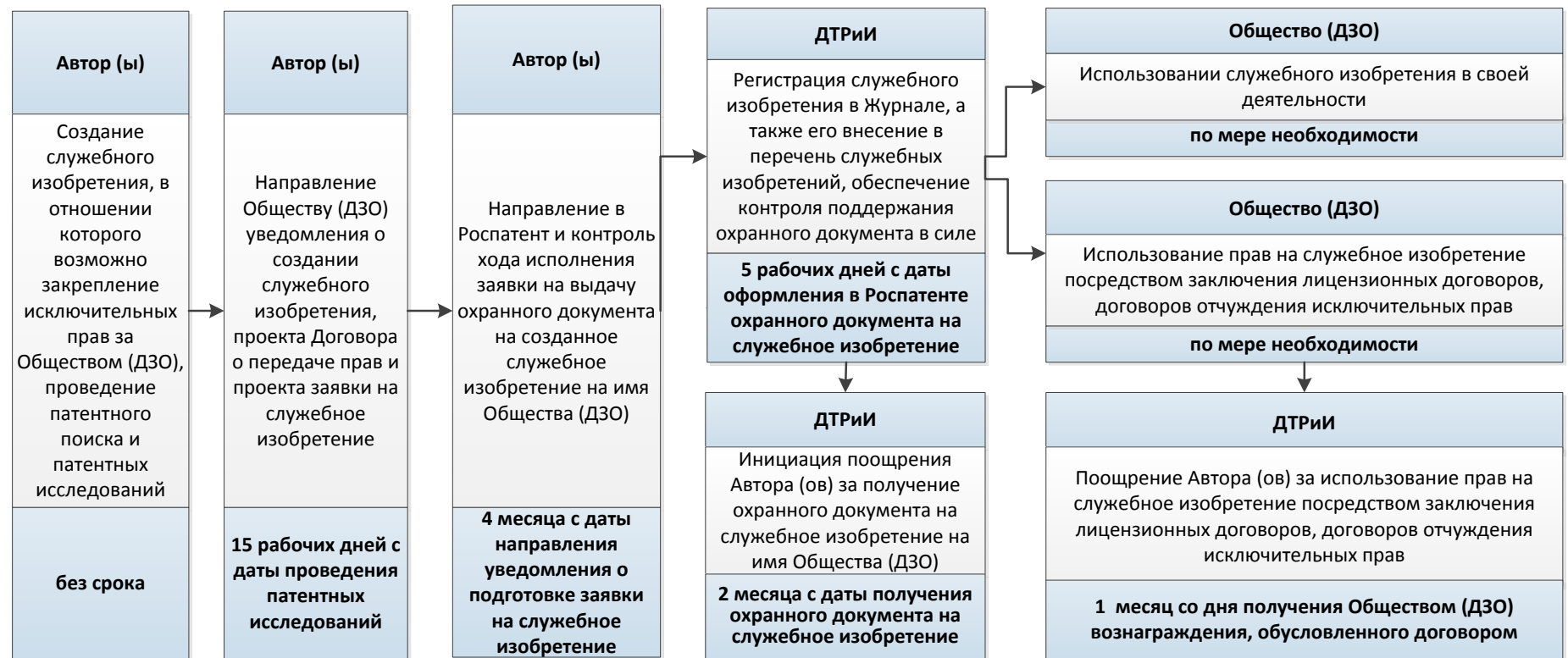


Рисунок 28 - Порядок организации изобретательской деятельности

### 4.3.3 Развитие системы управления интеллектуальной собственностью

Управление правами на результаты интеллектуальной деятельности (далее – РИД) рассматривается в ПАО «Россети Ленэнерго» как часть деятельности в области инновационного и технологического развития, реализуемой в целях осуществления бизнес-стратегии Общества, в том числе как инструмент реализации мероприятий ПИР ПАО «Россети Ленэнерго».

В ПАО «Россети Ленэнерго» создана система управления правами на РИД (далее – СУП РИД), соответствующая положениям Рекомендаций по управлению правами на результаты интеллектуальной деятельности в организациях, одобренных поручением Правительства Российской Федерации от 25.08.2017 № ИШ-П8-5594 (далее – Рекомендации) и Концепции управления интеллектуальной собственностью ПАО «Россети» и дочерних и зависимых обществ (ДЗО) ПАО «Россети» (протокол Правления ПАО «Россети» от 12.03.2014 № 221пр).

СУП РИД ПАО «Россети Ленэнерго» представлена следующими организационно-распорядительными документами (далее – ОРД):

- Положение о рационализаторской деятельности в ПАО «Ленэнерго» (утверждено приказом ПАО «Ленэнерго» от 23.03.2016 №112 (в действующей редакции));

- Положение об изобретательской деятельности в ПАО «Ленэнерго» (утверждено приказом ПАО «Ленэнерго» от 02.03.2017 № 103);

- Положение о формировании и реализации Программы НИОКР ПАО «Ленэнерго» (утверждено приказом ПАО «Ленэнерго» от 16.09.2019 № 458).

- Порядок проведения инвентаризации прав на результаты интеллектуальной деятельности ПАО «Ленэнерго» (утверждено приказом ПАО «Ленэнерго» от 26.03.2019 № 141).

Все регламентирующие документы в ПАО «Россети Ленэнерго» утверждены приказами ПАО «Россети Ленэнерго», являются обязательными для исполнения и находятся на контроле в Обществе.

Важным показателем технологического развития ПАО «Россети Ленэнерго» можно считать уровень патентной активности в ПАО «Россети Ленэнерго» и его ДЗО. В ПАО «Россети Ленэнерго» получены в период 1995-2019 гг. 30 охранных документов на РИД. Действующие охранные документы на РИД ПАО «Россети Ленэнерго» представлены в таблице 47.

Таблица 47 - Действующие охранные документы на РИД ПАО «Россети Ленэнерго»

	2009	2011	2012	2015	2016	2017	2018	2019	Итого
ПАО «Россети Ленэнерго»	1	1	5	3	3	3	6	6	28

Информация о распределении охранных документов на РИД, полученных за период 2016-2019 гг., по видам документов представлена на рисунке 29.



Рисунок 29 - Распределение охранных документов по видам (шт.)

Перечень действующих охранных документов на балансе ПАО «Россети Ленэнерго», включая товарный знак, на 01.01.2020 представлен в Приложении 6.

*Содействие созданию и выявлению потенциально охраноспособных РИД, в том числе при осуществлении функций заказчика научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ*

В ПАО «Россети Ленэнерго» на регулярной основе проводится исследование рынка инновационных разработок и технологий с целью определения перспективных направлений проведения НИОКР.

Исполнителем по договору на НИОКР обязательно проводится патентный поиск. После получения результатов патентного поиска в рамках НИОКР проводятся патентные исследования, которые позволяют решать следующие задачи:

- определить технический уровень и тенденции развития в интересующей области;
- выявить новизну технического решения;
- провести анализ патентной чистоты объекта поиска;
- определить ведущих разработчиков и изобретателей.

Отчет о патентных исследованиях оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р15.011-96 «Система разработки постановки продукции на производство. Патентные исследования» и предоставляется заказчику в составе отчетных материалов по условиям договора на выполнение НИОКР.

В случае выявления охраноспособного результата НИОКР исполнитель договора на выполнение НИОКР оформляет проект патентной заявки, который вместе с отчетными материалами представляет ПАО «Россети Ленэнерго».



ПАО «Россети Ленэнерго» направляет данную заявку в Федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности (Роспатент) с целью закрепления своих исключительных прав на РИД, полученных по результатам НИОКР.

Информацию о получении охранного документа на результаты НИОКР ПАО «Россети Ленэнерго» направляет в ПАО «Россети» с целью включения в единый Реестр объектов интеллектуальной собственности группы компаний «Россети».

ПАО «Россети Ленэнерго» ведет учет своих прав в рамках:

- отчетности в части исполнения договоров на выполнение НИОКР;
- бухгалтерской отчетности в случае оформления НМА (или основного средства).

- ОРД по результатам инвентаризации прав на РИД.

*Обеспечение правовой охраны РИД, осуществление соответствующих процедур по обеспечению правовой охраны, а также организации учета прав на РИД*

После регистрации в Роспатенте охранного документа на результаты НИОКР в ПАО «Россети Ленэнерго» предусматривается обязательное заключение с потенциальным производителем результата НИОКР (заводом-изготовителем) лицензионного соглашения.

*Коммерциализация прав на РИД, в том числе определение перспективных направлений и рынков реализации прав на РИД*

В результате научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, реализуемых в Обществе, в зависимости от вида работ (научно-исследовательская, опытно-конструкторская или технологическая) могут быть получены следующие основные виды результатов:

- секрет производства (ноу-хау);
- программа для электронных вычислительных машин (программа для ЭВМ), база данных;
- изобретение, полезная модель, промышленный образец;
- научно-техническая документация (отчетная, научно-техническая, предпроектная и иная неохраноспособная документация);
- опытный образец.

В зависимости от вида полученного результата НИОКР использование может осуществляться по следующим направлениям:

- внедрение на производственных объектах, использование в собственной деятельности;
- передача прав на РИД, полученные в результате НИОКР, внешним организациям для использования в собственной деятельности или организации производства путем заключения лицензионных договоров.

Все полученные «положительные» результаты НИОКР используются или планируются к использованию в ПАО «Россети Ленэнерго» одним из выше перечисленных способов.

ПАО «Россети Ленэнерго» постоянно проводит работу по определению направлений использования РИД, проведению анализа в целях создания решений, необходимых для внедрения имеющихся РИД в собственной деятельности.

В случае завершения НИОКР изготовлением опытного или опытно-промышленного образца (далее – ОПО), данный ОПО передается в опытно-промышленную эксплуатацию или внедряется на электросетевом объекте ПАО «Россети Ленэнерго». Порядок и правила внедрения инновационных решений утверждены приказом ПАО «Ленэнерго» от 23.11.2016 №602 (в действующей редакции).

За период 2016 - 2019 гг. 2 результата НИОКР было передано в опытно-промышленную эксплуатацию и еще 1 результат НИОКР был внедрен на электросетевых объектах Общества.

В ПАО «Россети Ленэнерго» реализован механизм заключения лицензионных договоров на предоставление прав на РИД, полученные в рамках НИОКР, и реализуются следующие мероприятия по коммерциализации РИД:

- возмездная передача лицензий на использование РИД, принадлежащих Обществу, производителем электротехнического оборудования;
- экспертно-информационные взаимодействия с производственными партнерами с целью их ознакомления с передовыми разработками, правообладателем которых является ПАО «Россети Ленэнерго», а также взаимных консультаций о возможностях их коммерциализации.

В 2019 году в ПАО «Россети Ленэнерго» было заключено 2 лицензионных договора на предоставление прав на РИД, полученные в рамках НИОКР.

В перспективе ПАО «Россети Ленэнерго» планирует совершенствовать способы коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.

#### *Обеспечение внутреннего трансфера и обмена РИД*

Организация системы трансфера и обмена РИД с другими ДЗО ПАО «Россети» реализуется непосредственно через ПАО «Россети» с целью коммерциализации РИД.

#### *Предотвращение дублирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ*

Согласно Положению о формировании и реализации Программы НИОКР ПАО «Ленэнерго» сбор предложений на выполнение НИОКР происходит через ПАО «Россети» и Центр компетенций.

ПАО «Россети Ленэнерго» ежегодно в плановом порядке, в рамках объявляемой ПАО «Россети» кампании НИОКР, а также по мере необходимости, организует запрос по тематикам в Программу НИОКР и осуществляет сбор всех поступивших заявок и предложений. Далее с привлечением профильных специалистов на основании стратегических документов группы компаний «Россети» и стратегических документов Российской Федерации в области электроэнергетики, а также с учетом актуальных проблем в электросетевом комплексе формирует предложения с обоснованием по актуальным тематикам и направляет их в Центр компетенций и ПАО «Россети».

По итогам проведения экспертизы в ПАО «Россети» формируется перечень актуальных тематик, рекомендованных к реализации в рамках НИОКР, из которого ДЗО ПАО «Россети» выбирают наиболее актуальные для себя работы по согласованию с ПАО «Россети».

#### *Предотвращение нарушения прав компании ПАО «Россети Ленэнерго» на ее РИД, а также прав на РИД третьих лиц*

На текущий момент в ПАО «Россети Ленэнерго» решаются следующие вопросы:

- ограничение доступа к информации о РИД и недопущение ее разглашения или опубликования до проведения анализа коммерческой ценности;
- проведение проверки патентной чистоты производимой и/или реализуемой продукции, выполняемых работ, оказываемых услуг в целях недопущения нарушения ПАО «Россети Ленэнерго» прав третьих лиц;
- заключение лицензионных договоров на РИД, попадающие в область разработки НИОКР;
- обеспечение защиты прав на РИД ПАО «Россети Ленэнерго» — получение охранных документов;
- проведение инвентаризации прав на результаты интеллектуальной деятельности ПАО «Россети Ленэнерго».

При внедрении в ПАО «Россети Ленэнерго» системы управления знаниями управление интеллектуальной собственностью будет рассматриваться как один из важнейших элементов данной системы. Внедрение данной системы повлияет на рост количества РИД, количества внедренных РИД и рост стоимости нематериальных активов Общества.

В течение среднесрочного периода действия ПИР ПАО «Россети» на период 2020-2024 гг. в Обществе планируется работа по следующим направлениям:

- проведение мероприятий по предотвращению нарушения прав компании ПАО «Россети Ленэнерго» на ее РИД, а также прав на РИД третьих лиц
- определение направлений использования РИД, проведение анализа в целях создания решений, необходимых для внедрения уже имеющихся РИД в собственной деятельности;
- создание корпоративной культуры, поощряющей изобретательскую активность сотрудников, в том числе периодическую организацию мероприятий, направленных на повышение мотивации работников в соответствующей сфере, путем проведения конкурсов, награждения грамотами и благодарностями;
- обучение сотрудников ПАО «Россети Ленэнерго» по профилю их деятельности, а также по программам и курсам повышения квалификации в сфере интеллектуальной собственности (обучение сотрудников проведено в 2017, 2018, 2019 году и будет продолжено в последующие годы).

#### **4.3.4 Развитие механизмов в области стандартизации, технического регулирования и промышленной безопасности**

Формирование и развитие нормативно-технической базы электросетевого комплекса – необходимый элемент в решении задач инновационного развития Общества.

Направлением действий по формированию и развитию нормативно-технической базы в электроэнергетике является разработка и сопровождение проектов межгосударственных и национальных стандартов, стандартов организации и других документов электросетевого комплекса.

Правовые основы стандартизации, в том числе функционирования национальной системы стандартизации, установлены Федеральным законом от 29.06.2015 № 162-ФЗ.

Нормативно-техническое регулирование ПАО «Россети Ленэнерго» и ПАО «Россети» организовано в рамках действующего Соглашения о координации и развитии системы нормативно-технического обеспечения в электросетевом комплексе, утверждённого решением Совета директоров ПАО «Россети» (протокол от 05.09.2014 № 163), решением Совета директоров ПАО «Ленэнерго» от 16.10.2014 (протокол № 10 от 21.10.2014) и других ДЗО Россети.

В рамках организации работы по развитию системы нормативно-технического обеспечения в соответствии с распоряжением ПАО «Россети» от 30.04.2015 № 210р создан Координационный совет по развитию системы нормативно-технического обеспечения ПАО «Россети», в котором ПАО «Россети Ленэнерго» на постоянной основе принимает участие в рассмотрении стандартов организаций и государственных стандартов.

Приказом от 28.02.2019 № 115 утвержден список экспертов ПАО «Ленэнерго» для участия в работе аттестационных комиссий и рассмотрения проектов НТД.

Информация об актуальных нормативно-технических документах, используемых ПАО «Россети Ленэнерго» в своей основной деятельности, приведена в реестре нормативно-технических документов по обеспечению надежности и безопасности объектов электросетевого хозяйства, утверждённом приказом ПАО «Ленэнерго» от 04.03.2020 № 83 «О внесении изменений в приказ от 30.12.2019 № 690 «Об утверждении реестра нормативно-технических документов в области технического регулирования ПАО «Ленэнерго». Данный реестр ежегодно актуализируется и насчитывает 1132 документа. В него вносятся информация о разработанных стандартах организации, национальных и межгосударственных стандартах, указывается их статус (действующий или справочный).

Деятельность по разработке стандартов организации и по пересмотру НТД с целью корректировки, актуализации, учета новых требований и положений, взаимоувязки с новыми стандартами, ведётся согласно Плану разработки корпоративных нормативно-технических документов (стандартов организации) по обеспечению надежности и безопасности объектов электросетевого хозяйства группы компаний «Россети» на 2019-2021 гг. (далее – План разработки корпоративных нормативно-технических документов), Перечню нормативно-технических документов по обеспечению надежности и безопасности объектов электросетевого хозяйства к пересмотру и Плану разработки национальных стандартов на 2019-2021 гг. (утверждённых приказом ПАО «Россети» от 12.12.2019 № 353) и в соответствии с требованиями следующих документов:

– ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения;

– Положение об организации разработки нормативно-технических документов ПАО «Россети» и ДЗО ПАО «Россети», утверждено распоряжением ПАО «Россети» от 28.06.2017 № 330р.

Инициаторами работ могут быть структурные подразделения ПАО «Россети Ленэнерго» в зону ответственности которых входит область работ, отражаемых в стандартах организации.

В ПАО «Россети Ленэнерго» на постоянной основе разрабатываются внутренние НТД в области технического регулирования, в том числе в составе НИОКР.

В 2019 году приказом Общества от 17.12.2019 № 650 введены в действие «Методические указания по применению технологий гибких систем переменного тока в ПАО «Ленэнерго» с требованиями к выбору типа, параметров и мест установки устройств FACTS в основном в распределительных сетях 110 кВ» (по результатам НИОКР).

Планом разработки корпоративных нормативно-технических документов на 2019-2021 гг. предусмотрена разработка стандарта организации «Трубы для прокладки кабельных линий свыше 1 кВ. Общие технические требования» в 2020 году. В мае 2020 года с АО «ФИЦ» заключен договор на разработку стандарта организации и ведется работа.

На сетевом ресурсе Общества создана библиотека с действующими внутренними и внешними НТД \\Energole\1\_Доска объявлений\Технический блок\НТД\Библиотека НТД Ленэнерго.

В 2020-2024 гг. ПАО «Россети Ленэнерго» планирует рассмотрение проектов НТД согласно Перечню нормативно-технических документов по обеспечению надежности и безопасности объектов электросетевого хозяйства к пересмотру и Плану разработки национальных стандартов, а также разработку в соответствии с Планом разработки корпоративных нормативно-технических документов.

#### **4.3.5 Развитие системы управления рисками в инновационной среде**

С 2010 года в Группе компаний «Россети» внедрена и развивается единая система управления рисками, функционирующая в том числе в ПАО «Россети Ленэнерго».

Принципы и подходы к организации системы управления рисками закреплены в Политике управления рисками ПАО «Ленэнерго», утвержденной Советом директоров ПАО «Ленэнерго» (протокол от 12.04.2016 № 45).

Система управления рисками (далее – СУР) функционирует на основе единой методологической базы, разработанной в соответствии с Политикой управления рисками и закрепленной локальными нормативными актами Общества.

Система управления рисками охватывает все процессы, направления деятельности, проекты и программы. Внедрение СУР в инновационную деятельность отражается в учёте требований данной системы, в том числе, в части следующего:

- выявление, анализ и оценка рисков инновационных проектов;
- выбор оптимального варианта реализации инновационного проекта с учётом выявленных, проанализированных и оцененных рисков;
- управление рисками на всех стадиях жизненного цикла инновационных проектов;

– систематическое обучение ответственных сотрудников Общества, осуществляющих управление инновационными проектами, методам управления рисками;

– формирование и анализ отчётной документации по результатам управления рисками в рамках инновационных проектов, а также принятие необходимых мер по результатам данного анализа.

Функционирование СУР обеспечивается за счёт реализации следующих постоянно функционирующих процессов:

– идентификация рисков - выявление (обнаружение) рисков, распознавание/анализ рисков и описание рисков. Своевременная идентификация рисков является одним из ключевых факторов для обеспечения достижения Обществом поставленных целей и задач;

– оценка рисков - определение (измерение) вероятности и последствий рисков, сопоставление измерений с критериями рисков с целью принятия решения о необходимости воздействия на риск и установления приоритета воздействия на риск. Оценка риска может носить качественный или количественный характер;

– реагирование на риски. На основе результатов оценки рисков и с учетом предпочтительного риска Общества определяется отношение к риску, принимаются решения о методах реагирования на риски. Своевременное реагирование на риски является одним из ключевых факторов для обеспечения достижения Обществом поставленных целей и задач;

– мониторинг рисков - постоянная проверка, надзор, критическое наблюдение, обследование и определение состояния рисков, управления рисками и СУР с целью выявить изменения относительно требуемого или ожидаемого уровня. Мониторинг рисков охватывает все аспекты управления рисками.

Общая координация процессов управления рисками, в т.ч. действий всех участников СУР и определение методологии управления рисками в ПАО «Россети Ленэнерго» осуществляются Управлением внутреннего контроля и управления рисками.

Функции участников СУР Общества приведены в таблице 48.

Таблица 48 - Функции участников СУР Общества

Наименование участника	Основные функции в области СУР
<b>Совет директоров</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– утверждает Политику управления рисками Общества;</li> <li>– утверждает внутренние документы Общества, определяющие организацию и функционирование системы управления рисками Общества;</li> <li>– осуществляет оценку рисков, а также установление приемлемой величины рисков для Общества;</li> <li>– организует проведение не реже 1 раза в год анализа и оценки функционирования системы управления рисками;</li> <li>– ежегодно рассматривает отчеты исполнительных органов Общества об организации, функционировании и эффективности системы управления рисками, а также оценивает функционирование указанной системы и вырабатывает рекомендации по ее улучшению;</li> <li>– ежегодно рассматривает отчеты подразделения внутреннего аудита</li> </ul>

Наименование участника	Основные функции в области СУР
	<p>об эффективности системы управления рисками;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассматривает результаты внешней независимой оценки эффективности системы управления рисками.</li> </ul>
<p><b>Уполномоченный комитет Совета директоров (Комитет по стратегии)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– контроль за эффективностью процедур управления рисками;</li> <li>– выработка и предоставление рекомендаций (заключений) Совету директоров Общества в области управления рисками включая вопросы идентификации рисков и корректировку параметров рисков;</li> <li>– предварительное рассмотрение, анализ и выработка рекомендаций в области оценки рисков, а также установления приемлемой величины рисков для Общества;</li> <li>– ежегодное предварительное рассмотрение вопросов организации, функционирования и эффективности систем управления рисками в Обществе перед представлением отчетов исполнительных органов Совету директоров;</li> <li>– предварительное рассмотрение, перед утверждением Советом директоров, внутренних документов Общества, определяющих организацию и функционирование системы управления рисками Общества, Политики управления рисками и последующих изменений к ним;</li> <li>– предварительное рассмотрение, перед утверждением Советом директоров, и подготовка заключения в отношении текста раздела годового отчета Общества, касающегося системы управления рисками.</li> </ul>
<p><b>Комитет по аудиту Совета директоров</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– предварительное рассмотрение результатов оценки эффективности системы управления рисками по данным отчета внутреннего аудитора перед их представлением Совету директоров.</li> </ul>
<p><b>Ревизионная комиссия</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по результатам ревизионной проверки готовит предложения/рекомендации по совершенствованию системы управления рисками.</li> </ul>
<p><b>Генеральный директор, Правление Общества</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обеспечивают создание и поддержание функционирования эффективной СУР на основе единых подходов и стандартов, разработанных и утвержденных для группы компаний Россети;</li> <li>– отвечают за выполнение решений Совета директоров в области организации и функционирования СУР.</li> </ul>
<p><b>Правление</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формирует направления и планы развития и совершенствования СУР;</li> <li>– устанавливает требования к формату и полноте информации о рисках Общества;</li> <li>– проводит анализ портфеля рисков и вырабатывает меры по стратегии реагирования и перераспределению ресурсов в отношении управления соответствующими рисками; утверждает бюджет на мероприятия по управлению рисками в Обществе в пределах, согласованных решением Совета директоров Общества; осуществляет разрешение кросс-функциональных (выполняемых несколькими структурными подразделениями) задач по управлению рисками;</li> <li>– рассматривает, не реже одного раза в полугодие, отчет подразделения по управлению рисками о результатах управления рисками и оценки эффективности СУР;</li> <li>– рассматривает результаты внутренней оценки эффективности СУР, разрабатывает меры по развитию и совершенствованию СУР;</li> <li>– ежегодно представляет на рассмотрение Совета директоров отчет</li> </ul>

Наименование участника	Основные функции в области СУР
	об организации, функционировании и эффективности системы управления рисками Общества и предложения по развитию и совершенствованию СУР.
<b>Генеральный директор</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обеспечивает эффективное управление рисками в рамках текущей деятельности Общества;</li> <li>– утверждает регламентирующие и методологические документы Общества по вопросам организации и функционирования СУР за исключением документов, утверждение которых отнесено к компетенции Совета директоров Общества;</li> <li>– ежегодно готовит отчет об организации, функционировании и эффективности системы управления рисками Общества и предложения по развитию и совершенствованию СУР для рассмотрения Советом директоров.</li> </ul>
<b>Владельцы рисков</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– своевременное выявление и оценка рисков;</li> <li>– выбор метода реагирования на риски;</li> <li>– своевременная разработка и организация выполнения мероприятий по управлению рисками;</li> <li>– регулярный мониторинг рисков;</li> <li>– обеспечение своевременного информирования исполнительных органов Общества о результатах работы по управлению рисками;</li> <li>– обеспечение эффективного взаимодействия с подразделением по управлению рисками в части документов и отчетности, формируемой в рамках деятельности по управлению рисками.</li> </ul>
<b>Исполнители мероприятий по управлению рисками</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– своевременное выявление и/или минимизация рисков в соответствии с должностными инструкциями и установленными регламентирующими документами;</li> <li>– выполнение мероприятий, направленных на управление рисками, своевременно и в полном объеме.</li> </ul>
<b>Управление внутреннего контроля и управления рисками</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– общая координация процессов управления рисками, в т.ч. взаимодействие всех участников СУР;</li> <li>– внедрение в Обществе методологических документов в области обеспечения процесса управления рисками и функционирования СУР;</li> <li>– организация обучения работников Общества в области СУР;</li> <li>– своевременное агрегирование информации по всем выявленным рискам и подготовка предложений по актуализации реестра рисков;</li> <li>– обеспечение мониторинга за процессом управления рисками Общества и, в установленном порядке, подконтрольных ему организаций;</li> <li>– подготовка, не реже одного раза в полугодие, отчета и информирование исполнительных органов Общества о результатах управления рисками и оценки эффективности СУР;</li> <li>– формирование ежегодного отчета об организации, функционировании и эффективности системы управления рисками Общества, а также по иным вопросам, предусмотренным Политикой управления рисками.</li> </ul>
<b>Департамент внутреннего аудита</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– внутренняя независимая оценка эффективности системы управления рисками и выдача рекомендаций подразделению по управлению рисками, направленных на повышение эффективности и результативности системы управления рисками;</li> <li>– информирование исполнительных органов и Совета директоров</li> </ul>



Наименование участника	Основные функции в области СУР
	(уполномоченного комитета при Совете директоров) Общества о состоянии системы управления рисками.

С целью подтверждения эффективности функционирования системы управления рисками подразделением внутреннего аудита Общества ежегодно проводится внутренняя независимая оценка эффективности СУР, по результатам которой внутренним аудитором ПАО «Россети Ленэнерго» сделано заключение о соответствии в 2019 году уровня зрелости СУР уровню «промежуточный между «умеренный» и «оптимальный».

Политика управления рисками содержит требование о проведении периодической внешней оценки эффективности СУР независимым экспертом.

По итогам проведенной в 2019 году Консорциумом в составе ООО «Эрнст энд Янг – оценка и консультационные услуги» - лидера Консорциума и ООО «РСМ РУСЬ» - участника Консорциума независимой оценки, система управления рисками ПАО «Россети Ленэнерго» соответствует уровню «умеренно эффективна» с потенциалом совершенствования.

Данная оценка характеризуется следующими критериями:

- процедуры стандартизованы и доведены до сведения исполнителей, функции и роли участников СУР четко распределены и выполняются, используется единая методология; внедрены все принципы и компоненты СУР;
- цели организации определены, риски определены и оцениваются относительно и в привязке к этим целям;
- Совет директоров и руководство получают информацию о рисках.

Итоги внешней независимой оценки эффективности СУР рассмотрены Советом директоров ПАО «Россети Ленэнерго» (протокол от 01.07.2019 № 2).

Дальнейшее развитие СУР будет осуществляться в 2020-2023 гг. в соответствии с Планом по развитию и совершенствованию системы управления рисками ПАО «Ленэнерго», утвержденным Советом директоров Общества (протокол от 31.12.2019 № 33).

#### **4.3.6 Развитие системы управления производственными активами**

В ПАО «Россети Ленэнерго» под управлением производственными активами понимается систематическая, регулярная и координируемая деятельность, нацеленная на оптимальное управление физическими активами и режимами их работы и предполагающая нахождение оптимального баланса между затратами, соблюдением нормативных требований к активам, перспективами развития сети, с одной стороны, и рисками обеспечения надежного электроснабжения потребителей, требований регулирующих органов, с другой стороны, для достижения стратегических целей ПАО «Россети Ленэнерго».

В настоящем разделе рассматриваются вопросы развития системы управления производственными активами (далее – СУПА) как совокупности взаимосвязанных процессов по управлению активами на уровне ПАО «Россети» и ПАО «Россети Ленэнерго», реализуемых с использованием технических средств по управлению активами.

Ответственность за обеспечение функционирования и совершенствования СУПА на уровне высшего руководства ПАО «Россети Ленэнерго» закреплена за первым заместителем генерального директора – главным инженером. Оперативное управление СУПА осуществляется производственно-техническим департаментом ПАО «Россети Ленэнерго».

Основополагающими документами СУПА ПАО «Россети Ленэнерго», определяющим порядок управления производственными активами, являются СТО-05.01.03-005-2019 «Организация технического обслуживания и ремонта электросетевых объектов ПАО «Ленэнерго» напряжением 35 кВ и выше», утверждённый приказом ПАО «Ленэнерго» от 05.07.2019 № 335, СТО 05.01.03-006-2019 «Организация технического обслуживания и ремонта объектов распределительных сетей ПАО «Ленэнерго» напряжением 0,4-20 кВ», утверждённый приказом ПАО «Ленэнерго» от 26.00.2019 № 313, СТО-05.01.03-004 «Эксплуатация зданий и сооружений ПАО «Ленэнерго», утверждённый приказом ПАО «Ленэнерго» от 27.02.2019 № 110.

Данные стандарты устанавливают положения, нормы, требования и порядок организации технического обслуживания, планирования, подготовки, производства ремонта, приемки из ремонта, оценки качества отремонтированного оборудования, производственных и административных зданий и сооружений, закрытых трансформаторных подстанций, закрытых и открытых распределительных устройств, общеподстанционных пунктов управления, подстанций, строительной части подстанций, линий электропередачи, трансформаторных подстанций и качества выполненных ремонтных работ, требования по контролю ремонтной деятельности. Требования настоящих стандартов распространяются на организации, выполняющие работы по техническому обслуживанию и ремонту в рамках заключенных договоров подряда с ПАО «Россети Ленэнерго».

Организация технического обслуживания и ремонта (далее – ТОиР) оборудования осуществляется филиалами и ДЗО ПАО «Россети Ленэнерго» на основании организационно-распорядительных документов, разработанных в соответствии с указанными СТО в отношении производственных активов и регламентирующих организацию технического обслуживания и ремонта, порядок и правила взаимодействия лиц, осуществляющих ремонтную деятельность.

ТОиР объектов включает в себя:

- определение технического состояния объекта (диагностирование, испытания, измерения, формирование ведомости дефектов, расчет индекса технического состояния и т.д.);
- планирование работ;
- подготовку к проведению работ;
- выполнение работ (техническое обслуживание, все виды ремонтов, аварийно-восстановительных работ);
- обеспечение соответствующей выполняемой работе квалификации ремонтного и оперативно-ремонтного персонала;
- обеспечение персонала необходимыми средствами защиты;

- наличие в полном объеме нормативно-технической и организационно-распорядительной документации, ведущейся в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;
- своевременное заключение договоров с подрядными организациями;
- своевременная разработка (пересмотр) ТК и/или ППР для выполнения работ;
- контроль технического состояния;
- определение необходимости воздействия на производственный актив;
- планирование ресурсов;
- своевременное обеспечение работ материалами, запчастями и комплектующим оборудованием;
- применение материалов, запасных частей и комплектующих, соответствующих требованиям Положения ПАО «Россети» о Единой технической политике в электросетевом комплексе;
- выполнение работ в соответствии с технологическими картами или ППР;
- контроль качества выполненных работ и контроль качества отремонтированного оборудования;
- накопление и изучение опыта эксплуатации, в том числе по анализу повреждаемости, эффективности управления производственными активами;
- отчетность по выполненным работам;
- анализ параметров и показателей технического состояния оборудования до и после ремонта по результатам испытаний/измерений и подконтрольной эксплуатации. Сопоставление полученных результатов ремонта с понесенными затратами, выработка организационно-технических мероприятий по повышению эффективности использования ресурсов.

Совершенствование действующей СУПА осуществляется в соответствии с Планом развития системы управления производственными активами ПАО «Ленэнерго» на 2016-2019 гг., утверждённым решением Совета директоров ПАО «Ленэнерго» (выписка из протокола заседания Совета директоров от 12.10.2018 № 9).

Ключевыми результатами развития СУПА ПАО «Россети Ленэнерго» в 2016-2019 гг. являются:

- сформированы планы ТОиР с детализацией до единиц оборудования, опор и пролетов, что обеспечивает выполнение требований приказа Минэнерго России от 23.07.2012 № 340 «Об утверждении перечня предоставляемой субъектами электроэнергетики информации, форм и порядка ее предоставления»;
- обеспечена прозрачность формирования плановой стоимости работ на выполнение работ по ТОиР в части использования финансовых, трудовых и материальных ресурсов;
- автоматизирован расчёт стоимости работ по техническому перевооружению и реконструкции на основании унифицированных нормативов цен без участия оператора в СУПА;
- автоматизирован процесс учёта дефектов линий электропередачи и оборудования подстанций при планировании производственных программ

ПАО «Россети Ленэнерго», что позволило обеспечить доступ к первичной информации с любого уровня организационной структуры и переход к планированию по техническому состоянию;

– автоматизированы формулы расчёта индексов технического состояния линий электропередач и оборудования подстанций в соответствии с алгоритмами, актуализированными на основании приказа Минэнерго России от 26.07.2017 № 676 «Методика оценки технического состояния основного технологического оборудования и линий электропередачи электрических станций и электрических сетей»;

– реализовано типовое техническое задание на автоматизацию расчёта вероятности и последствий отказа основного оборудования электрических сетей с учетом требований данного приказа.

В 2020 году в Обществе будет осуществлён перевод в промышленную эксплуатацию автоматизированного расчёта вероятности и последствий отказа основного оборудования электрических сетей, автоматизированной системы управления техническим перевооружением и реконструкции с учётом требований приказа Минэнерго России «Об утверждении методических указаний по расчету вероятности отказа функционального узла и единицы основного технологического оборудования и оценки последствий такого отказа».

В ПАО «Россети Ленэнерго» на основании Типового плана развития СУПА ПАО «Россети» и его дочерних обществ на 2020-2022 гг., утвержденного Правлением ПАО «Россети» (выписка из Протокола заседания Правления от 31.12.2019 № 967пр\_1), подготовлен и вынесен на утверждение Советом директоров ПАО «Россети Ленэнерго» План развития СУПА на 2020-2022 гг., который предусматривает дальнейшее развития системы управления производственными активами в части:

- паспортизации и планирования ТОиР по вторичному оборудованию;
- автоматизации графика вывода в ремонт оборудования;
- автоматизации планирования многолетних и годовых планов - графиков и форм отчетности по диагностическим работам;
- автоматизации нормирования аварийного резерва, его приобретения, ротации, использования, восполнения;
- автоматизацию процесса учета и анализа аварийных отключений на ПС и ЛЭП 35 кВ и выше;
- доработки автоматизированной системы расчета условных единиц;
- создания автоматизированной системы управления автотранспортом;
- автоматизации функционала СОУР с учетом интеграции с электронным учетом дефектов, ОИК, АСУ РЭО (ПК Заявка, ПК ремонт), цифровыми СИЗ;
- интеграции с автоматизированной системой учета кадров;
- интеграции системы управления производственными активами с цифровыми информационными системами (ПБиПК, ЕАСУИ, ПК Аварийность, ТИ Минэнерго (с учетом требований приказа Минэнерго России №123);
- автоматизации методики расчета планового Кнв по РЭС (ПМЭС) и отчета по производительности труда персонала, занятого в ТОиР, с учетом Кнв.

## **4.4 Развитие партнёрства в сферах образования и науки**

### **4.4.1 Развитие персонала компании**

Ключевыми целями Кадровой и социальной политики ПАО «Ленэнерго», утвержденной решением Совета директоров ОАО «Ленэнерго», протокол от 23.12.2014 № 16 (далее – Кадровая и социальная политика), являются:

- планирование потребности в персонале – обеспечение наличия достоверной информации об оперативной и прогнозной, численной и качественной потребности в трудовых ресурсах, необходимой и достаточной для выполнения поставленных перед компаниями электросетевого комплекса задач;
- своевременное обеспечение потребностей компаний электросетевого комплекса в персонале требуемой квалификации;
- обеспечение эффективности деятельности персонала, рост производительности труда в компаниях электросетевого комплекса.

Ответственность по управлению персоналом в ПАО «Россети» возложена на Департамент управления персоналом, на уровне ПАО «Россети Ленэнерго» – на Департамент организационного проектирования и управления персоналом.

Система обучения и развития персонала Компании является базовым элементом Политики, строится на принципах непрерывности, целесообразности и обоснованности и направлена на раскрытие потенциала и профессиональное развитие работников, отвечающее квалификационным требованиям текущей или целевой должности с учетом перспективных потребностей Компании и изменений внешней среды. Планирование программ подготовки, переподготовки и повышения квалификации работников осуществляется с учетом следующих подходов:

- обеспечение безусловного выполнения требований по обязательному обучению/сертификации персонала;
- приоритетность обучения по программам подготовки, поддерживающим внедрение новой техники, технологий и осуществление новых видов деятельности, нацеленным на развитие инновационных компетенций персонала, по корпоративным программам обучения, по программам развития руководителей и резервистов;
- обеспечение соблюдения баланса между затратами рабочего и личного времени персонала при организации обучения.

### **4.4.2 Система привлечения и сопровождения персонала**

Основные положения о привлечении и сопровождении персонала в группе компаний «Россети» определены:

- Кадровой и социальной политикой ПАО «Россети»;
- Регламентом принятия кадровых решений в отношении руководителей дочерних и зависимых обществ ПАО «Россети» и обществ дочерних и зависимых по отношению к ДЗО ПАО «Россети», утвержден приказом ПАО «Россети» от 16.03.2017 № 41;
- Регламентами о порядке оформления приема, перевода, увольнения работников и о порядке прохождения испытания при приеме на работу, наставничестве, утверждены организационно-распорядительными документами

ПАО «Россети Ленэнерго»: приказом от 20.04.2018 № 164 (в действующей редакции), приказом от 30.08.2016 №424, приказом от 07.03.2013 №114.

Процесс привлечения и сопровождения персонала включает планирование текущей и перспективной потребности, подбор и приём персонала, адаптацию.

Планирование текущей и перспективной потребности в персонале осуществляется с учетом нормативов численности, планов развития электрических сетей, динамики движения персонала, квалификационных требований к персоналу. Данные о перспективной и текущей потребности в персонале являются основанием для разработки и реализации программ привлечения, ротации и развития персонала в компаниях группы «Россети».

#### **4.4.3 Развитие системы адаптации и наставничества**

Адаптация персонала в ПАО «Россети Ленэнерго» обеспечивает быстрое вхождение работников в должность и достижение ими установленных стандартов выполнения работ, уменьшение дискомфорта сотрудника в течение первых месяцев работы, формирование позитивного образа Общества.

Процесс адаптации персонала включает в себя следующие работы:

- приём на работу, включает в себя предварительную коммуникацию с соискателем и направление маршрутной карты до трудоустройства;
- разработка и реализация плана адаптации и вступления в должность, которые включают в себя вспомогательные материалы, такие как памятка для руководителя и полезные советы для новичка, которые направляются через Личный кабинет работника;
- прохождение вновь принятыми работниками адаптационного чат-бота;
- назначение наставника, определяемого непосредственным руководителем нового работника;
- прохождение промежуточной оценки удовлетворённости нового работника процессом адаптации;
- подведение итогов адаптационного периода (составление отчета о выполнении плана адаптации).

В результате проведённых работ, каждый новый сотрудник знакомится с Правилами трудового распорядка, корпоративной культурой, кадровой и социальной политикой, организационной структурой, внутренними нормативными документами, описывающими его работу.

В ПАО «Россети Ленэнерго» разработаны и внедрены документы, определяющие процессы адаптации и наставничества.

Процесс наставничества реализуется не только при приёме сотрудника на работу, но и при работе с кадровым резервом. Наставничество для кадрового резерва проводится в целях обеспечения достижения в установленные сроки членами кадровых резервов уровня развития компетенций, необходимого для занятия целевой должности. Наставники выбираются из числа опытных работников или руководителей по направлению деятельности целевой должности.

Внутренние нормативные документы ПАО «Россети Ленэнерго» о наставничестве регламентируют процедуру оказания помощи новым сотрудникам и кадровым резервистам в развитии их профессиональных и корпоративных

компетенций для формирования оптимальной профессионально-квалифицированной структуры персонала. Наставничество позволяет сократить сроки вхождения в должность, ускорить передачу профессиональных навыков, помогает в усвоении и принятии норм, правил, существующих в Обществе, помогает оказать помощь в получении практических знаний для студентов учебных заведений.

В среднесрочной перспективе ПАО «Россети Ленэнерго» планирует продолжить проведение работ по наставничеству и адаптации новых работников.

#### *Функционирование Совета молодых специалистов*

В целях вовлечения молодых специалистов в решение корпоративных задач (в том числе в области инновационной деятельности) и развития молодежного сотрудничества в ПАО «Россети Ленэнерго» функционирует Совет молодых специалистов.

Общество оказывает активное содействие профессиональному становлению специалистов, приобретению передового опыта работы, творческому росту, максимальному использованию потенциальных возможностей молодых специалистов.

Председатель совета молодых специалистов ПАО «Россети Ленэнерго» входит в состав Молодежного совета электроэнергетики при Минэнерго России, созданного в 2018 году и возглавляемого представителем ПАО «Россети».

Деятельность Совета молодых специалистов способствует продвижению интересов молодежи. Они занимаются адаптацией, вовлечением специалистов в научно-исследовательскую деятельность, содействует проведению корпоративной политики Общества.

В рамках деятельности совета молодых специалистов реализуются мероприятия по следующим направлениям:

- профессиональное и инновационное развитие молодежи;
- инициация и участие в культурно-массовых мероприятиях;
- развитие спортивной культуры молодежи;
- межотраслевое взаимодействие;
- охрана труда.

Информация о Совете молодых специалистов размещена на сайте Общества, а также в социальных сетях Совета.

Мероприятия в рамках функционирования Совета молодых специалистов планируется проводить в ПАО «Россети Ленэнерго» в 2020-2030 гг. на регулярной основе.

#### **4.4.4 Работа с кадровым резервом**

Для раскрытия потенциала сотрудников ПАО «Россети Ленэнерго», их мотивирования на профессиональное развитие и построение внутрикорпоративной карьеры, а также в целях своевременного обеспечения потребностей Общества в квалифицированных работниках, разделяющих корпоративные ценности, используются следующие ключевые механизмы: формирование и работа с кадровыми резервами, реализация программ развития кадровых резервов.

Работа с кадровым резервом осуществляется в соответствии с Положением о работе с кадровыми резервами ПАО «Ленэнерго» (утверждено приказом ПАО «Ленэнерго» от 22.05.2017 №282р), разработанного с целью описания

деятельности своевременного обеспечения потребностей Общества в персонале, обладающем необходимыми компетенциями и квалификацией для решения управленческих задач, создания условий для профессиональной мотивации, наиболее полного раскрытия трудового потенциала и развития профессиональных и управленческих компетенций сотрудников.

Формирование кадровых резервов в ПАО «Россети Ленэнерго» направлено на решение следующих задач:

- своевременное укомплектование высвобождающихся и вновь вводимых должностей высококвалифицированными и результативными специалистами и руководителями, способными успешно решать поставленные задачи;
- обеспечение преемственности профессионального и управленческого опыта в Обществе;
- сокращение периода адаптации назначаемых на должности работников;
- выделение работников с выраженным потенциалом, способных быть проводниками идей, ценностей и корпоративной культуры Общества;
- создание дополнительных возможностей для кадрового роста наиболее компетентных работников Общества, обладающих высоким потенциалом к развитию;
- создание возможностей для планирования Обществом, а также самими работниками профессиональной карьеры в Обществе;
- мотивирование работников Общества на дальнейшее профессиональное развитие, освоение более сложных задач, расширение зоны профессиональной ответственности;
- определение приоритетов инвестирования в развитие и обучение работников.

В ПАО «Россети Ленэнерго» осуществляется формирование и развитие трех видов резервов: управленческий, молодежный и кадровый резерв на ключевые должности. В 2019 году численность управленческого кадрового резерва составила 94 человек, численность резерва на ключевые должности - 19 человек. Численность молодежного кадрового резерва с учетом доукомплектования составила 78 человек.

При подборе персонала на вакантные руководящие должности приоритет отдается, прежде всего, действующим работникам и развитию их в соответствии с квалификационными требованиями (ориентир – замещение не менее 60 % руководящих должностей внутренними кандидатами), привлечению молодых специалистов с профильным профессиональным образованием, а для замещения высших управленческих должностей – лучшим специалистам отрасли, привлекаемым на конкурсной основе.

В целях развития управленческих компетенций и личной эффективности участников кадровых резервов, содействие профессиональному росту и развитию, повышение мотивации и вовлеченности работников в Обществе разработаны и утверждены программы развития кадровых резервов. Для достижения в установленные сроки членами кадровых резервов уровня развития компетенций, необходимого для занятия целевой должности, для каждого резервиста по месту работы назначается наставник из числа опытных работников или руководителей по направлению деятельности целевой должности.

Комплекс мероприятий, на подготовку члена кадрового резерва к занятию



целевой должности в определенный срок оформляется в виде индивидуального плана развития резервиста. Формирование и реализация индивидуального плана осуществляется в целях:

- системной подготовки члена кадрового резерва к исполнению обязанностей по целевой должности;
- повышения ответственности резервистов за развитие своих профессиональных и управленческих компетенций;
- контроля за профессиональным развитием и карьерным ростом резервистов;
- формирования планов подготовки, переподготовки и повышения квалификации работников с учетом реальных потребностей работников – членов кадровых резервов.

Для индивидуального развития кадрового резерва применяют следующие методы, позволяющие повысить уровень развития компетенций резервиста:

- тренинги и обучающие программы;
- обучающие боты и мобильные тренинги;
- самообучение;
- обратная связь;
- обучение на опыте других;
- развивающие проекты;
- развитие на рабочем месте.

В 2019 году в ПАО «Россети» при поддержке АНО «Россия – страна возможностей» организовала проведение первого Всероссийского конкурса «Лидеры энергетики» (далее – Конкурс), основная цель которого – формирование кадрового резерва руководителей из числа наиболее профессиональных и мотивированных отраслевых специалистов страны, готовых к выполнению масштабных задач развития электросетевого комплекса России.

Целями конкурса стали оценка готовности инженерного состава к выполнению мероприятий, направленных на обеспечение надежной эксплуатации электросетевого оборудования, предупреждение и ликвидацию аварийных ситуаций в электросетевом комплексе Российской Федерации, а также формирование пула высокопотенциальных, мотивированных руководителей технического блока, их дальнейшее развитие и карьерное продвижение.

В Конкурсе приняли участие 24 начальника РЭС ПАО «Россети Ленэнерго», из них 2 представителя вошли в число победителей. По итогам Конкурса подготовлен и реализуется план работы с победителями, предусматривающий закрепление наставников, менторов и сопровождение карьерными консультантами, разработку индивидуальных планов развития и карьерных траекторий, а также реализацию образовательных программ.

Победители конкурса выступают в качестве экспертов в проектных командах молодежного кадрового резерва ПАО «Россети Ленэнерго» и Лиги молодых специалистов VIII Международного инженерного чемпионата «CASE-IN».

ПАО «Россети Ленэнерго» планирует дальнейшее развитие и расширение деятельности по работе с кадровыми резервами, в том числе с учётом комплексных подходов и применения инновационных T&D технологий.

#### **4.4.5 Развитие соревнований и конкурсов профессионального мастерства**

С целью совершенствования навыков безопасного производства работ электротехнического персонала, повышения производительности труда и обмена передовым опытом между сотрудниками, в ПАО «Россети Ленэнерго» регулярно проводятся соревнования профессионального мастерства персонала по ремонту и обслуживанию оборудования электрических сетей по ключевым видам деятельности. Эти Соревнования в то же время являются отборочными мероприятиями для участия победителей в федеральном этапе – Всероссийских соревнованиях профессионального мастерства.

Соревнования среди работников ПАО «Россети Ленэнерго» традиционно включают профессиональные состязания среди оперативно-выездных бригад, обслуживанию устройств релейной защиты и автоматики, персонала, обслуживающего кабельные и воздушные линии, оборудование подстанций.

В целях продвижения международных стандартов подготовки и оценки квалификации производственного персонала, ПАО «Россети Ленэнерго», как активный участник движения WorldSkills с 2017 года организует открытые корпоративные соревнования по ключевым для электросетевого комплекса видам компетенций на основании конкурсной документации, разработанной по стандартам Союза «WorldSkills Россия».

В 2019 году в соответствии с распоряжением ПАО «Россети» от 05.04.2019 № 185р на базе Учебного комплекса ПАО «Россети Ленэнерго» (п. Терволово) проведен открытый корпоративный чемпионат по стандартам WorldSkills по профессиональной компетенции «Эксплуатация кабельных линий электропередачи» - в чемпионате приняли участие 15 конкурсантов из 14 команд, входящих в группу компаний «Россети», а также команда ООО «Ноябрьскэнергогаз».

В 2019 году в ПАО «Россети Ленэнерго» по инициативе совета молодых специалистов при поддержке блока управления персоналом и активном участии технического блока была проведена деловая игра - квест «Восемь точек безопасности», во время которой, в соревновательной форме, молодые сотрудники Компании в команде с опытными работниками оттачивали правила безопасного поведения на производстве по большому спектру деятельности. Такую форму работы с персоналом в ПАО «Россети Ленэнерго» также планируется сделать регулярной.

#### **4.4.6 Развитие корпоративной культуры компании**

В основе корпоративной культуры ПАО «Россети Ленэнерго» заложены принципы приоритета общего результата, взаимовыручки и взаимоуважения работников вне зависимости от должности, пола и любых других признаков. Корпоративная культура базируется на следующих ценностях:

– *надёжность*: Общество стремится к обеспечению в максимальной степени надежного и бесперебойного снабжения электрической энергией потребностей экономики и социального сектора Российской Федерации;

- *человеческий ресурс*: ключевым ресурсом деятельности Общества являются его сотрудники, благодаря которым Общество создаёт, сохраняет и преумножает свою стоимость и авторитет в течение длительного срока;

- *эффективность*: Общество осознаёт свои обязанности перед акционерами, инвесторами и партнерами, в связи с чем эффективность деятельности является ее базовой ценностью;

- *безопасность*: Общество применяет строго регламентированный и взвешенный подход к реализации мер безопасности, осуществляет профилактику возможных правонарушений;

- *социальная ответственность*: Общество является социально ответственным, т.е. уделяет большое внимание вопросам экологии, охраны труда, реализации социальных программ.

С целью популяризации корпоративных ценностей и активного вовлечения молодежи в корпоративную культуру для участников Совета молодых специалистов ПАО «Россети Ленэнерго» было организовано массовое мероприятие в формате co-creation, в рамках которого были рассмотрены «ключевые сообщения» корпоративных ценностей: трансляция, видение ценностей и поведенческие принципы.

Основные этические принципы и нормы поведения работников в ПАО «Россети Ленэнерго» определены Кодексом корпоративной этики и должностного поведения работников (далее – Кодекс), утвержденным решением Совета директоров ПАО «Ленэнерго» от 17.05.2017 (протокол от 22.05.2017 года № 36). Данным документом определены следующие принципы корпоративного поведения:

- *профессионализм*: работа в системообразующей для электросетевого комплекса компании предполагает применение профессиональных навыков и компетенций, формирование высокопрофессиональной производственной среды, направленной на обеспечение качественного и надежного электроснабжения, своевременного и прозрачного технологического присоединения к электрическим сетям по доступной цене;

- *добросовестность и ответственность*;

- *взаимодействие и сотрудничество*: взаимодействие с деловыми партнерами основывается на долгосрочном сотрудничестве в полном соответствии с корпоративными правилами. Во взаимодействии с Компанией недопустимо злоупотребление доминирующим положением или проявление недобросовестной конкуренции;

- *имидж и репутация*: управленческие решения и действия работников должны быть направлены на поддержание позитивного имиджа Компании, а также на предотвращение ситуаций, когда их действия могут негативно отразиться на деловой репутации Компании;

- *конфиденциальность*: работники Компании обеспечивают защиту любой конфиденциальной информации (включая информацию, составляющую коммерческую тайну, и инсайдерскую информацию), потеря (утечка) которой может нанести ущерб.

Компания уделяет особое внимание регулированию социально - трудовых отношений в компаниях группы как необходимому условию для соблюдения законных

интересов работников и работодателей, обеспечения и поддержания социальной стабильности в коллективах.

Основополагающим документом, закрепляющим принципы социального партнерства, является Отраслевое тарифное соглашение в электроэнергетике на 2019–2021 годы (далее – ОТС), которое определяет общие принципы регулирования социально-трудовых и связанных с ними экономических отношений. Действие ОТС распространяется на ПАО «Россети Ленэнерго» и является базой для коллективного договора.

На локальном уровне социального партнерства согласованные позиции работодателей и полномочных представителей работников по вопросам оплаты труда, рабочего времени и времени отдыха, предоставления дополнительных льгот, гарантий и компенсаций закреплены в коллективном договоре ПАО «Ленэнерго».

Кадровой и социальной политикой ПАО «Россети Ленэнерго» определены следующие основные направления в области социальной политики:

- обеспечение сотрудников конкурентоспособным социальным пакетом;
- оказание содействия развитию физической культуры и массового спорта среди сотрудников;
- негосударственное пенсионное обеспечение.

Согласно условиям коллективного договора ПАО «Ленэнерго», сотрудникам помимо выплаты основной заработной платы осуществляются различные дополнительные выплаты, среди которых:

- материальная помощь при предоставлении очередного отпуска;
- единовременные вознаграждения в связи с юбилейными и праздничными датами;
- единовременная материальная помощь работникам при регистрации брака, рождении ребенка, в связи со смертью близкого родственника;
- частичная компенсация расходов на путевки в оздоровительные лагеря детям работников, расходов на санаторно-курортное лечение работников.

Коллективный договор является основой системы материального стимулирования персонала ПАО «Россети Ленэнерго», принципами которой являются:

- наличие повременно-премиальных систем оплаты труда, предусматривающих установление размеров должностных окладов в зависимости от сложности труда в соответствии с проводимой тарификацией работ, выплату премий за выполнение ключевых показателей эффективности;
- оплата труда по результату в зависимости от персональной результативности работников и их вклада в достижение корпоративных целей и задач;
- стимулирование повышения работниками производительности труда, своего профессионального уровня путем установления соответствующих доплат и надбавок.

Подходы, применяемые в отношении мотивации персонала Компании, направлены на обеспечение работников конкурентоспособной заработной платой, на ее регулярное повышение в зависимости от роста производительности труда, а также на предоставление высокого уровня социальных гарантий.

В ПАО «Россети Ленэнерго» реализуется Программа негосударственного пенсионного обеспечения, которая создает условия для эффективного решения кадровых вопросов, связанных с привлечением, удержанием и мотивацией персонала. Программа направлена на содействие финансовой стабильности работников при достижении ими пенсионных оснований и расторжении трудового договора при выходе на пенсию.

ПАО «Россети Ленэнерго» проводит политику популяризации спорта и здорового образа жизни среди своих сотрудников. Сотрудники Компании ежегодно принимают участие в корпоративных спортивных мероприятиях, включающих соревнования по летним и зимним видам спорта, турнир по шахматам, сдаче норм ГТО, а также участие в отраслевых и Всероссийских спортивных мероприятиях.

В целях поощрения сотрудников за заслуги и особый вклад в развитие электросетевого комплекса Санкт-Петербурга и Ленинградской области, работники представляются к отраслевым и государственным наградам, в компании действует система корпоративных наград. В 2019 году более 800 сотрудников работников ПАО «Россети Ленэнерго» были отмечены отраслевыми и корпоративными наградами.

ПАО «Россети Ленэнерго» планирует в дальнейшем продолжать развитие корпоративной инновационной культуры с учётом ценностей, этических принципов и норм поведения работников, основных направлений в области социальной политики.

#### **4.4.7 Работа с молодежью и школьниками, взаимодействие с образовательными организациями**

Компания проводит планомерную, всестороннюю работу с молодёжью.

Так, с 2014 года под эгидой ПАО «Россети» проводится Международный молодежный энергетический форум (ММЭФ) - главный ежегодный саммит лучших молодых специалистов национальных энергетических компаний Европы и Азии. Форум проходит в формате конкурса проектов, представленных молодежными командами, представляющими ведущие энергосистемы мира. Тематика проектов отражает ключевые отраслевые тренды – интеграция энергосистем, энергоснабжение удаленных территорий, цифровизация отрасли.

Задачами форума являются:

- расширение представлений молодых энергетиков об актуальных тенденциях в глобальной электроэнергетике;
- раскрытие потенциала молодых энергетиков, стимулирование их интереса к проблемам и новейшим достижениям в области энергетики;
- разработка и поддержка перспективных инновационных проектов в энергетической отрасли;
- масштабирование лучшего опыта и передовых практик работы электроэнергетических компаний, передачи молодежи опыта ведущих отраслевых экспертов;
- построение интеграционного молодежного сообщества, способствующего формированию профессиональных и личностных коммуникаций у молодых специалистов группы компаний «Россети» с представителями различных

международных компаний, обучению молодых специалистов ведению конструктивного диалога с представителями зарубежных компаний.

В 2019 год проведен Международный форум молодых энергетиков, целью которого стала разработка проектных решений, направленных на преодоление вызовов, с которыми сталкиваются национальные энергетические компании в условиях цифровой трансформации. Для более эффективного сотрудничества и обмена опытом команды работали над вызовами, предложенными другими странами. В Форуме, помимо сборной команды группы компаний «Россети», принимали участие молодые специалисты из Германии, Италии, Китая, Беларуси. Молодые специалисты ПАО «Россети Ленэнерго» выступают волонтерами для команд участниц форума.

Организация работы студенческих отрядов на объектах электросетевого комплекса осуществляется в целях популяризации технических специальностей, содействия процессам трудовой и социальной адаптации молодежи, привлечения в ПАО «Россети Ленэнерго» молодых квалифицированных специалистов.

В течение трудового сезона студенты участвуют в общественных, спортивных, культурных и других мероприятиях, проводимых ПАО «Россети Ленэнерго» и Молодежной общероссийской общественной организацией «Российские студенческие отряды».

За время реализации проекта расширилась его география, на сегодняшний день в стройотрядах ПАО «Россети Ленэнерго» участвуют студенты Санкт-Петербурга, Ленинградской, Ивановской, Томской, Ростовской областях. За шесть лет через стройотряды Компании прошли более 700 студентов. В 2019 году на объектах ПАО «Россети Ленэнерго» в составе студенческих отрядов работало 158 студентов. Информация о динамике численности студенческих отрядов приведена на рисунке 30.



Рисунок 30 - Динамика численности студенческих отрядов, чел.

Для развития у учащейся молодежи интереса к проектам, реализуемым в ПАО «Россети Ленэнерго», стимулирования их научного потенциала, Общество выступает в качестве ключевого партнера ряда проектов, реализуемых как на федеральном, так и региональном уровнях. В числе наиболее значимых следующие проекты:

– Всероссийский конкурс выпускных квалификационных работ бакалавров и магистров технических вузов по электроэнергетической и электротехнической тематикам. Конкурс организован ПАО «Россети» совместно с Оргкомитетом Молодежной секции РНК СИГРЭ и прошел в 2019 году в пятый раз. Конкурс проводится, прежде всего, в целях отбора высокопотенциальных молодых

специалистов для их последующего трудоустройства в компании группы, а также в целях выявления технологических решений, которые могут быть внедрены в деятельность электросетевого комплекса. Сотрудники ПАО «Россети Ленэнерго» выступают в качестве экспертов;

– Проект «Профстажировки 2.0» в партнерстве и под эгидой АНО «Россия - страна возможностей», где студентам предлагается попробовать свои силы в решении кейсов. В 2019 году в рамках проекта ПАО «Россети Ленэнерго» было представлено четыре кейса по актуальным для компании темам:

– Разработка методики отбора коробочных решений в целях автоматизации корпоративных бизнес-процессов на примере инструментов управления задачами (task-manager);

– Исследование эффективности применения сетевых накопителей электрической энергии в распределительных электрических сетях;

– Разработка автоматизированного расчёта (программного обеспечения) технико-экономического обоснования оснащения системами мониторинга основного электротехнического оборудования цифровой ПС в соответствии с локальными нормативными актами субъекта электроэнергетики;

– Исследование возможностей комплексного применения БЛА в сфере электроэнергетики и интеграция предоставляемых ими данных в требуемые АИС (Автоматизированные информационные системы).

Студенты, успешно решившие кейсы, приглашены для прохождения практики с рассмотрением возможности дальнейшего трудоустройства в компанию.

ПАО «Россети Ленэнерго» продолжит в среднесрочной перспективе работу с молодёжью, включая поддержку деятельности студенческих отрядов, проведение профильных конкурсов, форумов и проектов.

#### *Профессиональная ориентация школьников*

Принимая во внимание то, что основная часть компетенций, востребованных в цифровом мире, закладывается в юном возрасте, решение задачи по обеспечению перспективных потребностей цифровой энергетики компания ПАО «Россети Ленэнерго» видит в активной работе со школьниками.

Деятельность в сфере ранней профессиональной ориентации школьников и привлечения их к реализации проектов осуществляется в ПАО «Россети Ленэнерго» на основании следующих документов:

– Концепция взаимодействия ПАО «Ленэнерго» с образовательными организациями, утверждена приказом ПАО «Ленэнерго» от 09.11.2016 № 575;

– Положение о проведении Всероссийской олимпиады школьников группы компаний «Россети», утверждено распоряжением ПАО «Россети» от 27.02.2018 № 75р;

– Порядок работы по итогам Всероссийской олимпиады школьников группы компаний «Россети» и Энергетической проектной смены группы компаний «Россети», утвержден приказом ПАО «Россети» от 24.06.2019 № 122.

Всероссийская олимпиада школьников группы компаний «Россети» проводится с 2018 года и нацелена на выявление одаренных, способных к техническому творчеству и инновационному мышлению, старшеклассников. Это один из этапов отбора и подготовки профессиональных кадров для цифровой энергетики, уникальная возможность испытать

себя и познакомиться с актуальными проблемами и направлениями развития энергетики, решая необычные и интересные задачи. По итогам участия в олимпиаде победители и призеры получают дополнительные баллы при поступлении в ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» и возможность участвовать в Энергетической проектной смене группы компаний «Россети».

Для стимулирования научного потенциала школьников ПАО «Россети Ленэнерго» оказывает спонсорскую поддержку Балтийскому научно-инженерному конкурсу, который ориентирован на раскрытие потенциала подростков 13-18 лет. Организатором конкурса является Фонд поддержки научной и научно-технической деятельности молодежи «Время науки».

В целях комплексного подхода для решения вопроса по обеспечению квалифицированным персоналом ПАО «Россети Ленэнерго» на базе Естественно-научного лицея при ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» создан специализированный энергетический класс.

Кроме того, ПАО «Россети Ленэнерго» планирует продолжить в среднесрочной перспективе работу со школьниками с проведением профильных форумов и олимпиад.

#### **4.4.7.1 Взаимодействие со студентами образовательных организаций высшего образования и профессиональных образовательных организаций**

Общество постоянно проводит работу со студентами образовательных организаций высшего образования и профессиональных образовательных организаций.

##### *Целевая подготовка студентов*

Традиционным механизмом привлечения молодых специалистов является заключение договоров целевого обучения студентов. Деятельность по профессиональному образованию студентов энергетических специальностей направлена на удовлетворение потребности ПАО «Россети Ленэнерго» в квалифицированных молодых специалистах, ориентированных и мотивированных на длительную успешную работу и возможный карьерный рост в Обществе.

На конец 2019 года 14 детей работников ПАО «Россети Ленэнерго» обучаются в рамках целевого набора по направлению «Электроэнергетика и электротехника» по программам высшего образования.

Разработана и организована реализация корпоративной программы «Энергостарт». 4 студента обучаются по программе среднего профессионального образования.

В рамках программы ПАО «Россети Ленэнерго» предоставляет студентам: прохождение производственной и преддипломной практик, обучение по профессии, содействие в подборе информации для написания курсовых и дипломных работ, гарантирует трудоустройство после освоения образовательной программы. Затраты компании по данному направлению работы связаны с реализацией стипендиальных программ в отношении студентов, обучающихся на бюджетных местах и оплату обучения студентов, обучающихся на внебюджетной основе.



#### 4.4.7.2 Развитие системы прохождения практики обучающихся, студентов, аспирантов, научно-педагогических работников

Важным инструментом практико-ориентированной подготовки кадров является организация практики для студентов. В Обществе широко используется практика привлечения студентов старших курсов отраслевых и профильных вузов для прохождения практики. По результатам практики студенты могут быть зачислены в штат Общества.

Руководство практикой студентов осуществляется наставниками от Общества на основании программы учебного заведения, направляющего практиканта. Приём практикантов учебных заведений осуществляется по договору с учебным заведением/направлению от учебного заведения при условии определения сроков прохождения практики.

Сроки прохождения практики студентами определяются программами практики и предоставляются учебными заведениями при заключении договоров либо указываются в направлении на практику.

Деятельность ПАО «Россети Ленэнерго» по взаимодействию с образовательными организациями в части прохождения практики регламентируется следующими основными документами:

- Концепцией взаимодействия ПАО «Ленэнерго» с образовательными организациями, утверждена приказом ПАО «Ленэнерго» от 09.11.2016 № 575;
- Положением о порядке организации и прохождения практики в ПАО «Ленэнерго» студентами образовательных организаций, утверждено приказом ПАО «Ленэнерго» от 14.09.2016 № 445.

В 2019 году в ПАО «Россети Ленэнерго» учебную, производственную и преддипломную практику прошли 306 студентов, из них 10% - на возмездной основе. В 2019 году проходили практику 123 студента вузов, что на 39% больше по сравнению с результатами 2018 года, 67% студентов обучаются по профильным для электросетевого комплекса программам. Информация о численности студентов вузов, принятых в штат Общества по итогам прохождения производственной практики, представлена на рисунке 31.

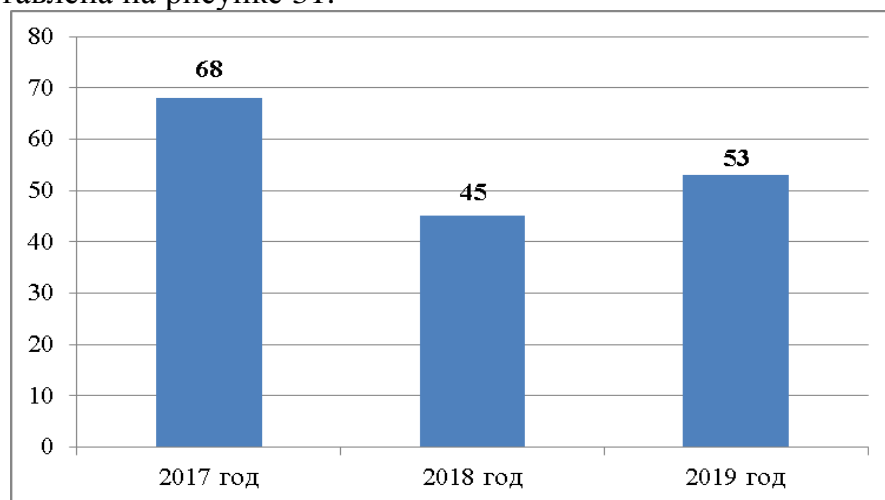


Рисунок 31 - Информация о студентах вузов, принятых на работу в ПАО «Россети Ленэнерго» по итогам прохождения практики в 2017-2019 гг., чел.

Общество планирует дальнейшее развитие и расширение деятельности по целевому обучению, повышению квалификации и переподготовке сотрудников в образовательных организациях высшего образования, взаимодействию со студентами образовательных организаций высшего образования и профессиональных образовательных организаций, а также развитию системы прохождения практики обучающихся, студентов, аспирантов, научно-педагогических работников.

#### **4.4.7.3 Целевое обучение, повышение квалификации и переподготовка сотрудников в образовательных организациях высшего образования**

С целью создания и совершенствования условий по обеспечению высокого качества профессиональной подготовки работников по основным направлениям деятельности ПАО «Россети Ленэнерго» осуществляет постоянное взаимодействие с вузами.

Деятельность ПАО «Россети Ленэнерго» по взаимодействию с вузами регламентирована Концепцией взаимодействия ПАО «Ленэнерго» с образовательными организациями, утвержденной приказом ПАО «Ленэнерго» от 09.11.2016 № 575.

Основными задачами взаимодействия с вузами по вопросам обучения, повышения квалификации и переподготовки работников являются:

- создание системы непрерывного образования, развитие практико-ориентированных моделей обучения, в том числе на основе модели дуального обучения;
- развитие собственного образовательного комплекса на основе системного взаимодействия с вузами;
- реализация проектов по работе с молодежью, направленных на стимулирование инновационной активности молодых специалистов (профессиональные конкурсы, международные молодежные форумы и др.);
- развитие системы переподготовки и повышения квалификации персонала и стажировок специалистов (включая переподготовку в сфере управления интеллектуальной собственностью научно-технического и инженерного персонала);
- совместная разработка специализированных программ подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала;
- участие в разработке образовательных и профессиональных стандартов;
- вовлечение в преподавательскую деятельность и разработку учебных планов работников Общества.

Сотрудничество с вузами осуществляется по следующим основным направлениям:

- проведение научно-исследовательских работ;
- реализация совместных профориентационных мероприятий;
- повышение квалификации и переподготовка работников;
- заключение договоров целевой подготовки (в рамках бюджетных мест и/или за счет компаний);
- проведение производственной практики студентов;

- участие работников в образовательном процессе, доработка образовательных программ;
- реализация программы дуального обучения;
- участие работников Общества в коллегиальных и консультативных органах управления вузов;
- разработка учебно-методических материалов, включая разработку учебных программ;
- привлечение образовательных организаций к участию в мероприятиях, проводимых в рамках корпоративных соревнований профессионального мастерства и чемпионатов по методике WorldSkills.

Партнерами ПАО «Россети Ленэнерго» в сфере подготовки кадров являются 20 организаций высшего и среднего профессионального образования, расположенных на территории Санкт-Петербурга, Ленинградской, Ивановской, Томской, Ростовской областях (8 вузов, 12 ссузов).

Генеральным партнером Общества в области подготовки кадров является ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет им. Петра Великого» (соглашение от 22.09.2014 № 14-11434).

Перечень опорных вузов, с которыми взаимодействует ПАО «Ленэнерго» в образовательной и научной сферах:

- ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет им. Петра Великого»;
- ФГБОУ ВПО «Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»;
- ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»;
- ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина».

Общество рассматривает повышение квалификации и переподготовку работников в вузах как важнейшее направление повышения кадрового потенциала, что необходимо для эффективного решения вопросов инновационной деятельности.

Работники ПАО «Россети Ленэнерго» в 2016-2019 гг. ежегодно проходили повышение квалификации в вузах. Детализированная информация о количестве сотрудников Общества, прошедших повышение квалификации в 2016-2019 гг. представлена на рисунке 32.

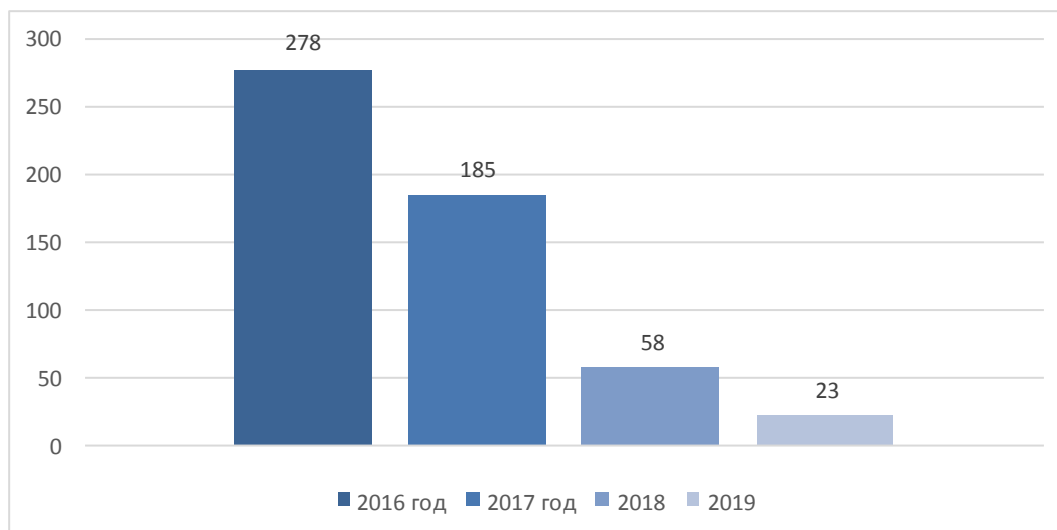


Рисунок 32 - Численность работников ПАО «Россети Ленэнерго», прошедших повышение квалификации в вузах в 2016-2019 гг., чел.

Снижение численности персонала Общества, прошедшего повышение квалификации в вузах, в 2018-2019 гг. году по сравнению с 2016-2017 гг. обусловлено развитием сектора дистанционного обучения работников, увеличением числа востребованных программ подготовки, реализуемых на базе специализированных структур дополнительного профессионального образования, включая собственный корпоративный учебный комплекс, обладающий двумя учебными площадками, располагающимися в Санкт-Петербурге (м.о. Шушары) и Ленинградской области (п. Терволово).

Повышение квалификации и переподготовка работников ПАО «Россети Ленэнерго» осуществляется, в основном, по направлениям текущей производственной деятельности с целью обеспечения функционирования бизнес-процессов и работоспособности производственных объектов.

Участие Общества в формировании и развитии системы профессионального образования обеспечивается за счет разработки и адаптации программ базового и дополнительного профессионального образования.

На базе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет» и ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» в 2017 – 2019 гг. организовано повышение квалификации по программам, адаптированным с учетом потребности ПАО «Россети Ленэнерго».

Таблица 49 - Программы, адаптированные с учетом потребности ПАО «Россети Ленэнерго»

№№ п/п	Опорный ВУЗ	Наименование программы
1	ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет»	Современные направления развития электроэнергетических систем на основе цифровых технологий (2017, 2018)
2	ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский	Техническое обслуживание и ремонт кабельных линий электропередачи (2018, 2019)

№№ п/п	Опорный ВУЗ	Наименование программы
	политехнический университет Петра Великого»	Особенности эксплуатации и наладки устройств релейной защиты (2017)

В связи с реализацией Концепции «Цифровая трансформация 2030» развитие направления «Целевое обучение, повышение квалификации и переподготовка» в 2020-2024 гг. направлено на:

- расширение сотрудничества с вузами, осуществляющими подготовку в ИТ-сфере,
- создание новых моделей компетенций,
- разработку программ дополнительного образования, направленных на развитие цифровых компетенций работников Общества,
- участие в разработке спецкурсов по цифровой энергетике для включения в базовые программы профессионального образования в вузах;
- расширение перечня направлений подготовки для заключения договоров целевого обучения за счет специальностей и направлений подготовки ИТ-профиля.

В 2020 году совместно с Научным центром цифровых технологий Санкт-Петербургского Горного университета планируется создание Научно-образовательного центра «Цифровая энергетика» на базе Учебного комплекса ПАО «Россети Ленэнерго», ориентированного на обучение специалистов отрасли по программам дополнительного профессионального образования в области цифровизации. Для успешного достижения всех целей, стоящих перед электросетевым комплексом в части кадровой подготовки и переподготовки, необходимо тесное сотрудничество как с вузами, так и с производителями электросетевого оборудования. Учебный комплекс планирует консолидировать эти усилия и добиться положительных результатов, и соответствовать всем требованиям, которые сегодня предъявляет отрасль к своим специалистам.

20 декабря 2019 года состоялось подписание четырехстороннего соглашения о сотрудничестве между Учебным комплексом «Россети Ленэнерго», Горным университетом, Санкт-Петербургским политехническим университетом Петра Великого и ООО «НТЦ «Механотроника».

В рамках сотрудничества планируется:

- Создание образовательного кластера в области цифровых технологий в электроэнергетике на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области;
- Удовлетворение потребности специалистов электросетевого комплекса в получении дополнительных знаний по вопросам цифровой грамотности, приобретения цифровых навыков и развития цифровых компетенций;
- Создание платформы для консолидации информации о методических разработках, учебных программах, публикациях Сторон, обеспечение четырехсторонней информационной поддержки научно-технических разработок и достижений Сторон;
- Предоставление друг другу технической и методической помощи;
- Организация совместных образовательных проектов.

#### **4.4.8 Проведение организациями высшего образования исследовательских (конструкторских, технологических) работ**

Взаимодействие ПАО «Россети Ленэнерго» с вузами в сфере разработки технологий и инноваций осуществляется преимущественно в рамках реализации НИОКР. Взаимодействие ведется на основе элементов модели «открытых инноваций», в которой предполагается активное вовлечение сторонних организаций в проведение НИОКР, а также в разработку инновационных технологий.

Основные формы сотрудничества с вузами:

- сотрудничество в образовательной, научной и научно-практической сферах;
- проведение НИОКР, изыскательских и прикладных работ.

В рамках кампании по подготовки программы НИОКР ПАО «Россети Ленэнерго» ежегодно приглашает ООВО формированию заявок на разработку НИОКР по актуальным для компании направлениям.

К подготовке программы НИОКР приглашаются следующие ООВО:

- ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»;
- ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»;
- ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет»;
- ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»;
- ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»;
- ФГАОУ ДПО «Петербургский энергетический институт повышения квалификации»;
- ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»;
- ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»;
- АОУ ВО ЛО «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»;
- ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет».

В дальнейшем ПАО «Россети Ленэнерго» планирует расширять список привлекаемых ООВО к выполнению НИОКР с учётом их профиля и специфики деятельности.

Доля затрат на НИОКР ПАО «Россети Ленэнерго» НИОКР, выполняемых ООВО, в разрезе по годам приведены в таблице 50.

Таблица 50 - Доля затрат на НИОКР, реализуемых с участием образовательных организаций высшего образования, в 2020-2030 гг.

Наименование показателя	Годы					
	Размерность	2020	2021	2022	2023	2024
Доля затрат на НИОКР, реализуемых с участием образовательных организаций высшего образования, не менее	%	11,4%	11,4%	11,4%	11,4%	11,4%

В 2020-2030 гг. ПАО «Россети Ленэнерго» запланировано выполнение НИОКР совместно с ООВО в объеме 11,4 % от общего объёма НИОКР.

Плановое значение доли образовательных организаций высшего образования во внутренних затратах на исследования и разработки, установленное в размере 11,4 % согласно пп. «г» п.1 Указа Президента Российской Федерации от 07 мая 2012 г. № 599 компаниями группы «Россети» в 2020-2024 г. будет выполнено.

Определены актуальные направления исследований для ООВО на 2020-2030 гг. – Таблица 51.

Таблица 51 - Актуальные направления исследований для ООВО на 2020-2030 гг.

№ пп.	Направление исследований	Актуальные тематики
1	Технологии цифровой сети	Интеллектуальное оборудование цифровой подстанции
		Системы диагностики подсистем цифровой подстанции
		Разработка и внедрение обучающих комплексов по работе с цифровым оборудованием
		Создание единой цифровой модели электрической сети (СІМ-модель)
		Технологии передачи данных между электросетевыми объектами цифровой сети
		Применение файлов электронной документации цифровой подстанции
		Разработка типовых технических решений по автоматизации объектов электросетевого комплекса
		Новые методы обслуживания цифрового оборудования (в том числе по состоянию)
2	Методы предиктивного анализа	Системы мониторинга электросетевых объектов для целей снижения рисков наступления технологических нарушений и продолжительности перерывов электроснабжения потребителей
		Методы повышения эффективности принятия технических решений с использованием риск-ориентированного подхода
		Разработка автоматизированных системы предиктивного прогнозирования и оценка эффективности их внедрения
3	Интеграция распределенной и микрогенерации	Устройства для управления выдачей мощности в распределительные электрические сети от объектов микрогенерации
		Принципы интеграции в РСК объектов распределённой генерации, в том числе на базе ВИЭ

№ пп.	Направление исследований	Актуальные тематики
		<p>Разработка и внедрение платформенных решений, определяющих подходы к тарифообразованию на розничных рынках при покупке электроэнергии, вырабатываемой объектами распределенной и микрогенерации</p> <p>Разработка энергосберегающих технологий, в том числе с использованием ВИЭ</p>
4	Информационная безопасность	<p>Использование современных технологий и методов для профилирования цифровых устройств и систем</p> <p>Средства криптографической и технической защиты информации, средств автоматического наблюдения и контроля безопасности объектов информатизации и сетей связи</p> <p>Разработка требований к кибербезопасности цифровой сети</p>
5	Технологии виртуальной и дополненной реальности (VR/AR) в электросетевом комплексе	<p>Создание виртуальных тренажеров подготовки персонала по вопросам технического обслуживания и ремонта электротехнического оборудования (электроустановок)</p> <p>Создание комплексов поддержки принятия решений для эксплуатации и обслуживания электроустановок</p>
6	Эксплуатация ВЛ и КЛ	Вопросы эксплуатации ЛЭП (включая северные районы РФ)
7	Диагностика и мониторинг состояния электротехнического оборудования	<p>Разработка методов оценки эффективности применения БПЛА для целей обслуживания и ремонта электросетевых объектов</p> <p>Разработка методов обработки информации с последующей интеграцией в СУПА</p> <p>Разработка современных методов инструментального неразрушающего контроля выявления, верификации и ранжирования дефектов на электросетевых объектах</p> <p>Развитие алгоритмов оценки технического состояния оборудования под рабочим напряжением</p>
8	Развитие новых сервисов и услуг	<p>Разработки информационно-технологических архитектур для зарядной инфраструктуры и/или управления спросом на электроэнергию</p> <p>Развитие энергосберегающих сервисов (включая сервисы у потребителя)</p>
9	Технологии инфраструктуры интеллектуального учета электроэнергии	Управление профилями нагрузки (база данных профилей, типизация, технологическое присоединение по профилю, разработки типовых графиков набора мощностей и т.д.)

#### 4.4.9 Проведение научными организациями исследовательских (конструкторских, технологических) работ

Научные организации взаимодействуют с ПАО «Россети Ленэнерго» в форме проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских, изыскательских и прикладных работ. В рамках деятельности по формированию и ежегодной актуализации портфеля проектов НИОКР ПАО «Россети Ленэнерго» используются предложения, поступающие от научных организаций, а также ведётся рассылка



запросов в научные организации для сбора предложений для решения актуальных научно-технических проблем.

В период с 2016 по 2018 гг. научными организациями по заказу ПАО «Россети Ленэнерго» реализовано и завершено 3 проекта НИОКР на общую сумму - 76,5 млн руб. без НДС. В стадии реализации находятся 4 проекта на общую сумму – 147,3 млн руб. без НДС. Среднегодовой объем финансирования научных исследований и разработок, выполненных научными организациями за период 2016-2018 гг. составил 58% от общего финансирования НИОКР. Подробная информация о проектах НИОКР представлена в таблице 52.

Таблица 52 - Информация о проектах НИОКР

Тематика НИОКР	Научная организация	Текущий статус
НИОКР «Разработка железобетонных опор ВЛ 110кВ из центрифугированных секционированных стоек»	АО «Федеральный испытательный центр»	Завершена
НИР «Разработка автоматизированной системы управления городскими распределительными кабельными сетями 6-10 кВ»	АО «НТЦ ЕЭС»	Завершена
НИР «Исследование применения технологий гибких систем переменного тока (FACTS) для создания активно-адаптивных электрических сетей 110 кВ ПАО «Ленэнерго» с обоснованием эффективности»	АО «НТЦ ЕЭС»	Завершена
НИОКР «Разработка микропроцессорного комплекса определения мест повреждения повышенной точности для всех видов замыканий для воздушных линий 35 кВ, интегрированного в цифровые активно – адаптивные сети»»	ООО «НПП Бреслер»	В работе
НИР «Разработка подходов к построению, управлению, исследованию на физических моделях и применению нового класса полупроводниковых регуляторов реактивной мощности с предельно высоким качеством регулирования реактивного тока для применения в активно-адаптивных электрических сетях с целью снижения потерь и поддержания оптимальных уровней напряжения на шинах ПС»»	ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	В работе
НИР «Разработка электронного каталога типовых решений для цифрового района электрических сетей»	АО «Федеральный испытательный центр»	В работе
НИОКР «Создание учебно-тренировочного комплекса по обучению современным цифровым технологиям для ПАО «Ленэнерго»	АО «Федеральный испытательный центр»	В работе
НИР «Создание региональных карт периодичности расчистки просек ВЛ с изучением скорости прироста основных видов лесобразующих древесных пород в зависимости от климатических зон и состояния почвы в местах прохождения трасс действующих ВЛ и выдачей рекомендаций по способу выполнения работ»	АО «Федеральный испытательный центр»	В работе

Доля затрат на НИОКР, реализуемых с участием научных организаций группы компаний «Россети», запланированы в размере не менее 11.4 % и приведены в таблице 32.

#### **4.5 Развитие взаимодействия со сторонними организациями, применение принципа «открытых инноваций»**

Открытые инновации – это современный подход к техническим и технологическим решениям, который даёт возможность предприятиям сокращать сроки их разработки, выхода на серийное производство и внедрение, и, таким образом, начать раньше получать прибыль от совместного создания и коммерциализации инновационных проектов. Компания продолжает работу по переходу к модели «открытых инноваций», создают механизмы по получению инновационных решений извне, в том числе путем выстраивания механизмов взаимодействия с поставщиками товаров, работ, услуг, в т.ч. из числа малых и средних предприятий (далее – МСП).

##### **4.5.1 Развитие механизмов закупочной деятельности ПАО «Россети», совершенствование регламентов и процедур закупок для повышения возможностей закупки инновационных решений**

Общество активно привлекает юридические (физические) лица для участия в реализации проектов НИОКР и инновационных проектов. Общество внедрило и продолжает совершенствовать основные механизмы закупочной деятельности, направленные на повышение информационной открытости, эффективности коммуникаций с потенциальными поставщиками инновационных решений и продукции, в том числе с субъектами МСП, их поддержку и развитие с учетом потенциальной конкурентоспособности.

Комплекс механизмов, направленных на удовлетворение потребностей всех участников корпоративных закупок, способствует:

- расширению и упрощению доступа субъектов предпринимательской деятельности к закупкам ПАО «Россети Ленэнерго»;
- внедрению и распространению инновационных решений/НИОКР, коммерциализации разработок;
- обеспечению трансфера технологий и эффективному управлению интеллектуальным капиталом;
- замещению иностранной продукции продукцией отечественных производителей;
- увеличению количества продукции, используемой в производственно-технических процессах, с более высокими качественными характеристиками, высокотехнологичной, в т.ч. экспортно-ориентированной продукции;
- поддержке и развития субъектов МСП, деятельность и (или) реализуемые проекты которых осуществляются в перспективных проектах в области электроэнергетики, касающиеся производственной деятельности Компании, в том числе цифровизации и автоматизации производства;
- информационному и аналитическому сопровождению закупочной деятельности Компании.

Закупочная деятельность Общества осуществляется в соответствии с требованиями Федерального закона от 18.07.2011 г. № 223-ФЗ [77], основываясь на принципах открытости, конкурентности и прозрачности.

Перечень основных документов и нормативных актов, регламентирующих закупочную деятельность ПАО «Россети Ленэнерго», применение которых позволяет систематизировать закупки и повысить их эффективность, приведен в разделе «Управление закупочной деятельностью» на сайте Общества.

Основным документом, регламентирующим закупочную деятельность компании, является корпоративный стандарт «Единый стандарт закупок ПАО «Россети» (Положение о закупке)», актуальная редакция которого утверждена решением Совета директоров, протокол от 17.12.2018 № 334 (утверждена решением Совета директоров ПАО «Ленэнерго», протокол от 29.12.2018 № 21) и отражает все текущие изменения с учетом требований законодательства Российской Федерации. Согласно данному документу основными принципами построения закупочной деятельности являются:

- информационная открытость закупок;
- равноправие, справедливость, отсутствие дискриминации и необоснованных ограничений конкуренции по отношению к участникам закупки;
- целевое и экономически эффективное расходование денежных средств на приобретение товаров, работ, услуг и реализация мер, направленных на сокращение издержек заказчиков;
- отсутствие ограничения допуска к участию в закупке путем установления неизмеряемых требований к участникам закупки;
- прозрачность и управляемость закупочной деятельности;
- профессионализм и компетентность работников, участвующих в закупочной деятельности Заказчиков;
- соблюдение норм действующего законодательства, регламентирующего организацию закупочной деятельности, а также антикоррупционного законодательства, в том числе Антикоррупционного стандарта закупочной деятельности.

Следует отметить, что одним из приложений к Положению о закупке является регламент рассмотрения жалоб и обращений при проведении закупочных процедур ПАО «Россети» и ДЗО ПАО «Россети», который устанавливает порядок рассмотрения органами ПАО «Россети» и его ДЗО жалоб и обращений на действия/бездействие заказчика, организатора закупки, закупочной комиссии при проведении процедур закупок ПАО «Россети» и его ДЗО в соответствии с требованиями Федерального закона № 223-ФЗ и Федерального закона от 05.04.2013 № 44-ФЗ [78].

Контроль и координацию закупочной деятельности Общества осуществляет Центральный закупочный орган ПАО «Россети Ленэнерго», деятельность которого осуществляется в соответствии с Положением о работе Центрального закупочного органа ПАО «Ленэнерго», утвержденным приказом ПАО «Ленэнерго» от 17.02.2017 № 82. В ДЗО Общества на аналогичных условиях действуют Центральные закупочные комиссии ДЗО. Основными задачами Центрального закупочного органа ПАО «Россети Ленэнерго» являются:

- формирование и реализация политики закупок в условиях рыночной среды, специально создаваемой путем обеспечения конкурентности предложений участников;

- осуществление методологического сопровождения организации закупочной деятельности ПАО «Россети Ленэнерго» и его ДЗО, в том числе в части организации работы Центрального закупочного органа ДЗО ПАО «Россети»;

- содействие в обеспечении должного уровня конкуренции при закупках, объективности, беспристрастности и прозрачности процедур закупок, справедливого и равного отношения ко всем участникам.

Формирование отраслевого централизованного заказа в части поставок основного электротехнического оборудования для реализации инвестиционных проектов ДЗО Общества и исполнение функций технического заказчика по приоритетным объектам компаний группы «Россети» осуществляет АО «ЦТЗ» в соответствии с решением Правления ПАО «Россети» (протокол от 19.01.2017 № Пр-300).

Потребности ПАО «Россети Ленэнерго» в продукции, в том числе инновационной, установление их объёмов, способов и сроков плановых закупок, формируются на регулярной основе и отражаются в плане закупки Общества, формируемом на один календарный год. В соответствии с Положением о закупке план закупки формируются на один год, в течение года проводится как плановая корректировка, в ходе которой возможно добавление и удаление лотов, изменение плановых параметров отдельных лотов, так и возможны внеплановые. В настоящее время в соответствии с распоряжением ПАО «Россети» от 02.09.2019 № 365р формируется план закупки Компании на 2020-2022 гг.

Актуальная информация о плановых закупках, в том числе у субъектов МСП, публикуется единой информационной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд (далее – единая информационная система, ЕИС) на сайте: [www.zakupki.gov.ru](http://www.zakupki.gov.ru). В целях обеспечения прозрачности закупочной деятельности на сайте ПАО «Россети Ленэнерго» ведется раздел «Закупки», где размещается информация по закупочной деятельности в следующих разделах:

- управление закупочной деятельностью;
- дорожная карта по сотрудничеству с МСП;
- план закупки;
- извещения и документация по закупкам;
- изменения извещений и документаций по закупкам;
- протоколы;
- информация о заключенных договорах;
- извещение о продаже активов ПАО «Россети Ленэнерго» и ДЗО;
- электронные торговые площадки электросетевого комплекса;
- новости.

Закупка инновационной продукции в ПАО «Россети Ленэнерго» в настоящее время включена в план закупки в общем порядке.

В целях повышения качества управления закупочной деятельностью ПАО «Россети Ленэнерго» приказом от 05.04.2019 № 171<sup>25</sup> утверждена программа по повышению качества управления закупочной деятельностью ПАО «Ленэнерго», задачами которой являются:

- обеспечение принципов гласности и прозрачности закупочной деятельности;
- развитие добросовестной конкуренции;
- повышение экономической эффективности и оптимизация закупочной деятельности;
- расширение доступа субъектов МСП к закупкам;
- устранение внутренних противоречий, а также риска возникновения коррупционных отношений;
- повышение квалификации персонала.

В целях оценки эффективности реализации данной программы установлен ряд показателей, в том числе в части закупок у МСП.

Для целей повышения качества закупочной деятельности в 2012 году (приказ от 26.12.2012 № 734) ряд типовых операций закупочной деятельности автоматизирован посредством внедрения автоматизированной системы управления закупками (далее – АСУЗ), Функционал данной системы позволяет выполнять:

В среднесрочной перспективе планируется модернизация АСУЗ в связи с необходимостью интеграции с иными электронными торговыми площадками и в связи с существенной модернизацией Единой информационной системы в сфере закупок на основании изменений в законодательстве Российской Федерации.

В рамках программы по повышению качества управления закупочной деятельностью ПАО «Ленэнерго» в период с 2020 года по 2024 год запланированы к реализации:

- общие мероприятия, направленные на повышение качества управления закупочной деятельностью;
- мероприятия, направленные на повышение качества управления закупочной деятельностью, связанные с обеспечением участия субъектов МСП в закупках;
- мероприятия, направленные на проведение оценки и повышение квалификации персонала.

#### **4.5.2 Совещательный орган по вопросам обеспечения эффективности закупок компаний ПАО «Россети Ленэнерго»**

В ПАО «Россети Ленэнерго» создан и функционирует Совещательный орган по вопросам обеспечения эффективности закупок, проводимых ПАО «Россети Ленэнерго», в том числе у субъектов малого и среднего предпринимательства» (далее – Совещательный орган). Совещательный орган создан

---

<sup>25</sup> Разработан в рамках исполнения Национального плана развития конкуренции в Российской Федерации на 2018-2020 годы, утвержденного Указом Президента Российской Федерации от 21 декабря 2017 года № 618.

в 2014 году, имеет в своем составе представителей сторонних организаций и проводит заседания на регулярной основе (не реже одного раза в год).

Деятельность Совещательного органа регламентирована положением о Совещательном органе по вопросам обеспечения эффективности закупок, проводимых ПАО «Россети», в том числе у субъектов малого и среднего предпринимательства, утвержденным приказом ПАО «Ленэнерго» от 25.03.2014 № 122<sup>26</sup>.

Совещательный орган призван на основе взаимодействия с предпринимательским сообществом, некоммерческими и общественными объединениями, представителями отраслевых, научных и образовательных учреждений и организаций вырабатывать меры и мероприятия, направленные на повышение эффективности закупочной деятельности, увеличение доли закупок инновационной продукции для нужд Общества, в том числе на расширение доступа субъектов МСП к закупкам Общества, а также осуществлять анализ реализации указанных мер и мероприятий.

Информация о деятельности Совещательного органа, в том числе актуальные документы, регламентирующие деятельность, протоколы заседаний, планы заседаний, размещены в открытом доступе на сайте ПАО «Россети Ленэнерго» в разделе «Закупки» (подраздел «Субъектам малого и среднего предпринимательства») по адресу: <https://lenenergo.ru/tenders/smallbiz/>.

В рамках содействия эффективной реализации закупочной деятельности Общества перед Совещательным органом поставлены следующие основные задачи:

– рассмотрение и анализ практики осуществления закупок Общества в рамках применения действующего законодательства, в том числе исполнения норм Закона 223-ФЗ, Федерального закона от 26.07.2006 №135-ФЗ «О защите конкуренции» и других нормативных правовых актов, формирование предложений по её улучшению;

– рассмотрение отчетов по принятым жалобам на организацию и проведение закупок (в том числе со стороны представителей субъектов МСП) независимо от права таких субъектов и других участников закупочной деятельности на подачу жалобы в федеральные органы исполнительной власти, наделенные полномочиями на рассмотрение жалоб в рамках осуществления Обществом закупочной деятельности в установленные законодательством Российской Федерации сроки;

– участие в разработке проекта реестра продукции (товаров, работ, услуг), соответственно поставляемых, выполняемых, оказываемых субъектами МСП по прямым контрактам с Обществом, а также условий и порядка применения такого реестра;

– участие в работе по формированию рекомендаций по созданию и обеспечению контроля эффективности деятельности системы «одного окна» в структуре Общества для внедрения инновационной (высокотехнологичной) продукции и результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и

<sup>26</sup> Положение разработано на основании Дорожной карты, Методических рекомендаций Минэкономразвития России от 28.11.2013 №26231-ЕЕ/Д28и и иных нормативных правовых актов Российской Федерации.

технологических работ субъектов МСП, а также обеспечения взаимного трансфера технологий;

- подготовка рекомендаций для руководства Общества по созданию системы приоритетов участия субъектов МСП, являющихся участниками Программы партнерства между ПАО «Россети Ленэнерго» и субъектами МСП, при проведении Обществом закупок следующими конкурентными способами: запрос предложений, запрос цен, конкурентные переговоры, простая, мелкая закупки;

- подготовка рекомендаций для руководства Общества по повышению эффективности деятельности Общества, в том числе за счёт внедрения технических, технологических и организационных инноваций;

- информирование предпринимательского сообщества, некоммерческих организаций, общественных объединений и граждан, в том числе через официальный сайт Общества, о целях, задачах, полномочиях и планах Общества в сфере закупок;

- выработка предложений по подготовке, реализации и анализу исполнения мер и мероприятий, направленных на повышение эффективности закупочной деятельности Общества, увеличение доли закупок инновационной продукции для нужд Общества, в том числе за счёт расширения доступа субъектов МСП к закупкам Общества.

Информация о составе Совецательного органа (16 человек) представлена в таблице 53.

Таблица 53 - Количественный состав Совецательного органа по вопросам обеспечения эффективности закупок ПАО «Россети Ленэнерго»

№№ п/п	Наименование организации	Чел.
1	Представители ПАО «Россети Ленэнерго»	5
2.	Представители ПАО «Россети»	1
3	Представители АО «Корпорация МСП»: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Советник отдела оценки соответствия Дирекции оценки и мониторинга соответствия АО «Корпорация «МСП»</li> </ul>	1
5	Представители общественных организаций: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Член Правления Общероссийской общественной организации малого и среднего предпринимательства «ОПОРА РОССИИ», руководитель НП «Электросетьизоляция»;</li> <li>– Вице-президент Ассоциации «Ленинградская областная торгово-промышленная палата»;</li> <li>– Член Совета директоров Санкт-Петербургского Союза предпринимателей, генеральный директор ООО «Сипроматик»;</li> <li>– Член Совета директоров Санкт-Петербургского Союза предпринимателей, генеральный директор ООО «КомГруз»;</li> <li>– Исполнительный директор НП «Санкт-Петербургский Союз предпринимателей», исполнительный директор Санкт-Петербургского Союза предпринимателей;</li> <li>– Член Экспертного совета СПбСП, генеральный директор ЗАО «Предприятие «Антей»;</li> <li>– Член Совета директоров Санкт-Петербургского Союза предпринимателей, генеральный директор ЗАО «РосСтройИнвест»;</li> </ul>	8

№№ п/п	Наименование организации	Чел.
	– Член правления РСПП, Председатель подкомитета по энергетике комитета РСПП по международному сотрудничеству;	
6	Представители организаций: – Генеральный директор ООО «Энергосервис»	1

На заседаниях Совещательного органа рассматриваются вопросы о реализации Программы партнерства заказчиков и субъектов МСП, о реализации дорожной карты по расширению доступа к закупкам субъектов МСП, об увеличении доли закупок инновационной продукции, механизмы взаимодействия с поставщиками товаров, работ, услуг.

В 2020-2024 годы планируется совершенствование работы Совещательного органа с целью оптимизации и контроля проведения закупок инновационной продукции в Обществе.

#### 4.5.3 Окно инноваций ПАО «Россети Ленэнерго»

«Окно инноваций» – это инструмент управления для представления заинтересованными юридическими (физическими) лицами, в том числе субъектами МСП, в режиме «одного окна» своих идей с целью их реализации в рамках Плана НИОКР.

Направить предложение в План НИОКР с пометкой «Предложение в План НИОКР» на электронный адрес [niokr@lenenergo.ru](mailto:niokr@lenenergo.ru) может любое физическое, юридическое лицо (сторонняя организация) с заполнением типовых форм:

- сопроводительное письмо о направлении предложения в План НИОКР;
- заявка;
- проект технического задания;
- проект календарного плана;
- смета расходов на выполнение НИОКР;
- укрупненный расчет ожидаемого технико-экономического эффекта.

Образцы документов (форм) доступны в открытом доступе на сайте ПАО «Россети Ленэнерго» в разделе «Техническая политика и инновационное развитие» по адресу:

[https://www.lenenergo.ru/about/osnovnaya\\_deyatelnost/tehniceskaya\\_politika/](https://www.lenenergo.ru/about/osnovnaya_deyatelnost/tehniceskaya_politika/)

Процедура приема предложений в План НИОКР от заявителей предусматривает рассмотрение предложений как от сторонних юридических и физических лиц, так и от заявителей, входящих в ПАО «Россети» и определена Положением о формировании и реализации Программы НИОКР ПАО «Ленэнерго», утвержденным приказом ПАО «Ленэнерго» от 16.09.2019 №458. Рассмотрение предложений осуществляется на постоянной основе.

Все поступившие в систему «окно инноваций» предложения в части реализации НИОКР проходят соответствующее рассмотрение и отбор, внутреннюю экспертизу в профильных подразделениях ПАО «Россети Ленэнерго», при положительном экспертном заключении предложение выносится на рассмотрение



научно-технического совета ПАО «Россети Ленэнерго». По решению Научно-технического совета ПАО «Россети Ленэнерго» тематика включается в Программу НИОКР и направляется на согласование в ПАО «Россети» в установленном порядке.

Компания планирует продолжить работу по совершенствованию работы системы «Окно инноваций».

#### **4.5.4 Взаимодействие с малыми и средними предприятиями как источниками инновационных технологий и поставщиками инновационной продукции**

Взаимодействие ПАО «Россети Ленэнерго» с субъектами МСП осуществляется на регулярной основе и ведётся с учетом требований следующих документов:

- Плана мероприятий «Расширение доступа субъектов МСП к закупкам инфраструктурных монополий и компаний с государственным участием», утвержденного Распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2013 г. № 867-р;

- Постановления Правительства РФ от 11 декабря 2014 г. № 1352 «Об особенностях участия субъектов малого и среднего предпринимательства в закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц»;

- Стратегии развития малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации на период до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 02 июня 2016 г. № 1083-р;

- Программы партнерства между группой компаний «Россети» и субъектами малого и среднего предпринимательства (далее - Программа партнерства), утверждена приказом ПАО «Ленэнерго» от 15.03.2018 № 97.

Проведение конкурентной закупки с участием субъектов МСП осуществляется в соответствии со статьями 3.3 и 3.4 Федерального закона «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» от 18.07.2011 № 223-ФЗ и проводится в электронном виде на следующих электронных торговых площадках:

- Единая информационная система в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд ([www.zakupki.gov.ru](http://www.zakupki.gov.ru));

- АО «Единая электронная торговая площадка» (<https://rosseti.roseltorg.ru>, <https://msp.roseltorg.ru>);

- электронная торговая площадка Российского аукционного дома – РАД (<https://lot-online.ru>)

В рамках развития взаимодействия ПАО «Россети Ленэнерго» с субъектами МСП, в 2014 году была утверждена Программа партнерства с субъектами МСП<sup>27</sup> (далее – Программа партнерства), которая описывает комплекс мероприятий, направленных на формирование класса надежных, квалифицированных и ответственных поставщиков (подрядчиков, исполнителей) из числа субъектов МСП, поставляющих Обществу необходимые товары, работы, услуги, в том числе инновационные. Целями Программы партнерства являются:

<sup>27</sup> Программа, утвержденная приказом ПАО «Ленэнерго» от 03.03.2014 № 89, была актуализирована и утверждена в новой редакции приказом ПАО «Ленэнерго» от 15.03.2018 № 97

- увеличение доли закупок у субъектов МСП в общем ежегодном объеме закупок;
- увеличение доли прямых закупок у субъектов МСП в общем ежегодном объеме закупок;
- увеличение доли закупок инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции, научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ у субъектов МСП в общем ежегодном объеме закупок;
- создание системы внедрения и трансфера новых технических и технологических решений субъектов МСП, в том числе направленных на инновационное развитие ПАО «Россети» и интегрированных в ее бизнес-стратегию развития.

Порядок формирования реестра участников Программы партнерства ПАО «Россети» с субъектами МСП определен распоряжением ПАО «Россети» от 12.03.2014 № 172р.

В Программу партнерства регулярно вносятся изменения, направленные на упрощение процедуры закупки для участников Программы партнерства. Субъекты МСП после прохождения процедуры регистрации и проверки вносятся в реестр субъектов МСП, присоединившихся к данной Программе. Перечень участников Программы партнерства размещен в открытом доступе на сайте ПАО «Россети Ленэнерго» в разделе «Закупки» (подраздел «Субъектам малого и среднего предпринимательства»).

Участие в Программе партнерства предоставляет субъектам МСП право получать:

- информационную поддержку (например, предоставление информации о краткосрочных и долгосрочных потребностях Общества, о корпоративной системе менеджмента качества, об условиях проведения аттестации оборудования, технологий и материалов);
- организационную поддержку (например, проведение конференций, семинаров, открытых обсуждений с субъектами МСП по вопросам осуществления закупочной деятельности ДЗО);
- поддержку для субъектов МСП в рамках проведения закупочных процедур (например, предоставление льготных тарифных планов в закупочных процедурах, проводимых на электронной торговой площадке «Россети» (<http://etp.rosseti.ru>), а также при размещении информации о закупке в закупочной документации указываются особенности заключения договора с субъектом МСП - участником Программы);
- поддержку инновационных предложений субъектов МСП (например, содействие в доработке инновационных предложений до необходимого научно-технического уровня и (или) содействие во внедрении инновационных предложений путем выдачи рекомендаций о включении тематики в План НИОКР).

Следует отметить, что в соответствии с требованиями Постановления Правительства Российской Федерации от 11.12.2014 № 1352 «Об особенностях участия субъектов малого и среднего предпринимательства в закупках товаров, работ,

услуг отдельными видами юридических лиц» в ходе формирования плана закупки на очередной плановый период учитываются обязательства по проведению закупок стоимостью до 400 млн рублей только среди субъектов МСП (в случае, если закупаемый вид товаров, работ, услуг включен в утвержденный приказом ПАО «Ленэнерго» от 19.10.2017 № 572 «Перечень товаров, работ, услуг, закупки которых осуществляются у субъектов малого и среднего предпринимательства»).

В целях развития Программы партнерства Общества приказом ПАО «Ленэнерго» от 03.02.2016 № 34 утверждён план мероприятий по популяризации Программы партнерства между Группой компаний «Россети» и субъектами малого и среднего предпринимательства. План мероприятий предусматривает:

- проведение заседаний Совещательного органа ПАО «Россети Ленэнерго» по вопросам обеспечения эффективности закупок, проводимых ПАО «Россети Ленэнерго», в том числе у субъектов МСП;
- проведение совместно с общественными организациями, входящими в состав Совещательного органа, мероприятий (конференций, семинаров, совещаний и т.п.) по популяризации Программы партнерства;
- информирование участников Программы партнерства об основных принципах закупочной деятельности ПАО «Россети Ленэнерго» путем направления адресных уведомлений;
- проведение семинаров-совещаний с поставщиками по вопросам закупочной деятельности Общества.

По состоянию на 08.07.2019 участниками Программы партнерства стали 434 субъекта МСП.

Информация о доле закупок товаров, работ, услуг у субъектов МСП от общего объема закупок ДЗО, а также о доле закупок, проводимых только среди субъектов МСП, представлена на рисунке 33.

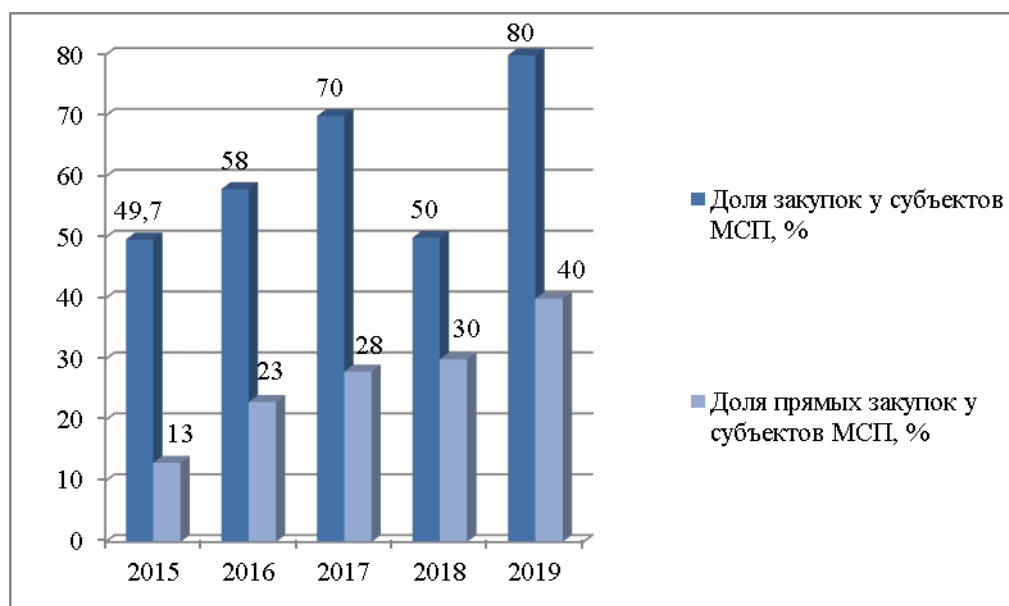


Рисунок 33 - Информация о доле закупок у субъектов МСП в общем объеме закупок

В соответствии с п.3.3 Федерального проекта «Акселерация субъектов малого и среднего предпринимательства» Национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы», паспорт которого утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 №16) [93], доля закупок крупнейших заказчиков, участниками которых являются только субъекты МСП, должна быть увеличена до 18 % к 2020 году.

Следует отметить, что в 2020 году объем закупок у субъектов малого и среднего предпринимательства планируется 4 472 394,11тыс. рублей (с НДС), что составляет 23 % от годового объема закупок ПАО «Россети Ленэнерго».

АО «Корпорация МСП» на регулярной основе осуществляет мониторинг плана закупки ПАО «Россети Ленэнерго» на предмет соблюдения действующего законодательства РФ в области закупок у МСП. В последнее время замечаний выявлено не было. Заключение АО «МСП» по результатам мониторинга размещены на сайте [www.zakupki.gov.ru](http://www.zakupki.gov.ru) в подразделе «Планирование».

С целью оценки качества взаимодействия с малыми и средними предприятиями как источниками инновационных технологий и поставщиками инновационной продукции ПАО «Россети Ленэнерго» вводится показатель эффективности «Доля закупок у субъектов МСП, %».

#### **4.5.5 Формирование и совершенствование механизмов поддержки и развития поставщиков**

ПАО «Россети Ленэнерго» реализует мероприятия по поддержке и развитию поставщиков и производителей, деятельность и проекты которых осуществляются в перспективных направлениях развития электротехнической продукции, развития технологии производства, освоения новых видов продукции для обеспечения энергетической безопасности и устойчивого инновационного развития электросетевого комплекса Российской Федерации.

Общество планирует осуществлять кооперацию со сторонними организациями по следующим основным направлениям:

- проведение исследований и разработок, реализация инновационных проектов;
- развитие локальных сетей поставщиков инновационных решений;
- аутсорсинг бизнес-процессов или производственных функций;
- реализация образовательных мероприятий на базе образовательных организаций высшего образования;
- участие в управлении региональными системами подготовки кадров для удовлетворения потребности региона;
- проведение совместных коммуникативных мероприятий.

В целях развития взаимовыгодного сотрудничества между ПАО «Россети Ленэнерго» и отечественными производственными компаниями по выпуску электротехнической продукции, развития технологии производства, освоения новых видов продукции для обеспечения энергетической безопасности и устойчивого инновационного развития электросетевого комплекса Российской Федерации, удовлетворения спроса на электротехническую продукцию при реализации

инвестиционной программы, повышения уровня импортозамещения и конкурентоспособности отечественных разработок на отечественном и зарубежном рынках, обеспечения выполнения технических требований ПАО «Россети» к электротехническому оборудованию, требований СТО, в целях качественного обслуживания при эксплуатации, своевременного ремонта и замены оборудования в Обществе определены следующие направления развития двухсторонних отношений с производителями:

- организация работ, связанных с развитием и совершенствованием новых видов электротехнического оборудования (ЭТО), технологий производства;
- проведение НИОКР;
- закупочная деятельность;
- организация эксплуатации и сервисной поддержки;
- аттестация ЭТО, материалов и систем;
- нормативно-техническая поддержка;
- выставочная деятельность;
- организация технических и обучающих семинаров;
- расследование причин технологических нарушений, совместная работа по расследованию аварий;
- информационная поддержка.

Общество на регулярной основе обеспечивает проведение конференций и семинаров для субъектов МСП с оформлением по их итогам протоколов, отражающих мероприятия, направленные на улучшение взаимодействия с субъектами МСП.

В работу вводятся такие меры, как установление минимального необходимого набора документов, предоставляемых участниками закупки исключительно в электронной форме путем размещения их на электронной торговой площадке. Исходя из финансового состояния заказчика, предоставляется авансирование контрагентам, являющимся участниками Программы партнерства ПАО «Россети Ленэнерго» с субъектами МСП.

#### **4.5.6 Информирование потенциальных поставщиков о текущих и будущих потребностях в инновационных технологиях и продукции**

Информационная поддержка субъектов инновационной среды о текущих и будущих потребностях ПАО «Россети Ленэнерго» осуществляется путем размещения информации в открытом доступе на официальных сайтах ПАО «Россети Ленэнерго» и его ДЗО, проведения специализированных конференций, семинаров, совещаний и открытых обсуждений актуальных вопросов с поставщиками.

С информацией о централизованной закупочной деятельности ПАО «Россети Ленэнерго» можно ознакомиться на сайте ПАО «Россети Ленэнерго» в разделе «Управление закупочной деятельностью», на сайтах ДЗО ПАО «Россети Ленэнерго». Информация о закупочной деятельности компаний в обязательном порядке размещается в единой информационной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг ([www.zakupki.gov.ru](http://www.zakupki.gov.ru)), публикуются заключения АО «Корпорация «МСП» о соответствии проектов планов закупки товаров, работ, услуг и проектов планов закупки инновационной продукции, высокотехнологичной продукции, проектов изменений, вносимых в такие планы, требованиям

законодательства Российской Федерации, предусматривающим участие субъектов МСП в закупке.

С целью повышения эффективности взаимодействия поставщиков продукции, в том числе и инновационной, на официальных сайтах ПАО «Россети Ленэнерго» и его ДЗО размещены:

- документы, регламентирующие закупочную деятельность;
- актуальная информация о текущих и плановых закупках;
- технологический реестр по основным направлениям инновационного развития ПАО «Россети» [11];
- перечень товаров, работ, услуг, закупки которых осуществляются у субъектов МСП;
- информация о потребности ПАО «Россети» в импортном оборудовании и материалах на будущие периоды;
- справочные материалы о действующих механизмах взаимодействия с поставщиками.

Общество регулярно проводит «Дни открытых дверей для поставщиков и потенциальных участников закупочных процедур», посвященные вопросам организации закупочной деятельности, с участием представителей исполнительного аппарата, АО «Корпорация МСП», ООО МСП «Опора России», потенциальных поставщиков и подрядчиков, в том числе субъектов МСП.

ПАО «Россети Ленэнерго» и его ДЗО регулярно проводят обучение субъектов МСП по вопросам закупочной деятельности. На реализацию политики информирования субъектов рынка об организации закупочной деятельности сформирована и выполняется Программа партнерства между Группой компаний «Россети» и субъектами малого и среднего предпринимательства, утвержденная приказом ПАО «Ленэнерго» от 15.03.2018 № 97. Представители Общества постоянно взаимодействуют с поставщиками на форумах, конференциях, совещаниях, круглых столах как российского, так и международного уровня.

Общество в 2020 году и далее планирует продолжить свою деятельность по проведению регулярных конференций и обучающих семинаров для потенциальных поставщиков, в том числе субъектов МСП. В программы конференций и обучающих семинаров планируется включить вопросы, регламентирующие закупку инновационной продукции, товаров, работ, услуг.

Развитие системы информирования потенциальных поставщиков планируется осуществлять совместно с региональными органами исполнительной власти, учитывая использование ими механизмов и мер поддержки, запланированных в п.п. 2.1, 2.3, 2.4 Федерального проекта «Популяризация предпринимательства»<sup>28</sup>.

---

<sup>28</sup> Паспорт Национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы», утвержденного президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию национальным проектам (протокол от 24.12.2018 №16), срок - до 20 декабря 2020 г.

#### **4.5.7 Развитие механизмов, способствующих расширению внедрения новых российских технологий в производство и замещению приобретаемой иностранной продукции российской инновационной продукцией**

ПАО «Россети Ленэнерго» развивает деятельность, направленную на расширение внедрения новых российских технологий и замещению приобретаемой иностранной продукции российской инновационной продукцией, с привлечением потенциально конкурентоспособных российских поставщиков с учетом имеющегося у них научно-технологического задела и компетенций.

Приказом от 25.12.2019 № 666 в ПАО «Ленэнерго» создана Рабочая группа по вопросам импортозамещения и утвержден План мероприятий по снижению уровня зависимости Общества от импортной продукции.

Ключевыми задачами Плана мероприятий по снижению уровня зависимости Общества от импортной продукции, являются:

- реализация мероприятий Корпоративного плана импортозамещения ПАО «Россети» (утвержден приказом ПАО «Россети» от 05.02.2020 № 46);

- проведение анализа уровня технологической зависимости Общества от импортной продукции, выявление технологических и экономических рисков для Общества от использования импортной продукции в случае резкого изменения курса иностранной валюты и/или введения санкционных ограничений со стороны иностранных государств, разработка эффективных мер противодействия выявленным рискам, в том числе с помощью повышения эффективности взаимодействия с предприятиями оборонно-промышленного комплекса (ОПК);

- изучение возможности импортозамещения и/или локализации производства на территории РФ импортной продукции, имеющей влияние на эффективность и устойчивость работы энергосистемы и ее отдельных узлов, в том числе в рамках взаимодействия с предприятиями ОПК;

- разработка мероприятий, направленных на снижение зависимости Общества от импорта продукции, оборудования, комплектующих и запасных частей иностранных компаний;

- совершенствование корпоративных документов, определяющих правила предварительного квалификационного отбора поставщиков товаров (работ, услуг) в целях обеспечения их допуска к закупочным процедурам;

- сотрудничество с российскими компаниями в части реализации НИОКР;

- участие в разработке программы развития альтернативных поставщиков продукции из числа отечественных предприятий ОПК, направленной на создание/развитие необходимых компетенций предприятий ОПК до требуемого уровня технологической зрелости с целью импортозамещения продукции, имеющей влияние на объекты электросетевого комплекса группы компаний ПАО «Россети».

При проведении торгово-закупочных процедур ПАО «Россети Ленэнерго» руководствуется, в том числе, следующими документами:

- Федеральный закон от 18.07.2011 № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц»;

– Постановление Правительства Российской Федерации от 17.07.2015 № 719 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации»;

– Постановление Правительства Российской Федерации от 16.09.2016 № 925 «О приоритете товаров российского происхождения, работ, услуг, выполняемых, оказываемых российскими лицами, по отношению к товарам, происходящим из иностранного государства, работам, услугам, выполняемым, оказываемым иностранными лицами».

ПАО «Россети Ленэнерго» проведен анализ технологической зависимости Общества от оборудования, материалов, комплектующих, программного обеспечения и услуг импортного производства. В настоящее время в ПАО «Россети Ленэнерго» находится в эксплуатации оборудование как отечественного, так и импортного производства.

В процентном соотношении от общего количества оборудования, находящегося в эксплуатации на 2019год, оборудование импортного производства составляет порядка:

- силовые трансформаторы 35-110 кВ – 5%;
- выключатели 35-110 кВ – 17%;
- измерительные трансформаторы (тока и напряжения) – 11%;
- ячейки КРУ(Н) 6-10 кВ – 7%;
- микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики – 60%.

Следует отметить, что практически вся номенклатура основного оборудования импортного производства имеет отечественные аналоги.

Также ПАО «Россети Ленэнерго» определены критичные группы оборудования, не имеющие отечественных аналогов, объем рынка и технологические особенности которых не позволяют создать производство на территории Российской Федерации.

В рамках работ по проектированию ПАО «Россети Ленэнерго» на постоянной основе проводится анализ возможности замещения импортной продукции.

В рамках организации взаимодействия с предприятиями ОПК в 2018 году заключен лицензионный договор между ПАО «Россети Ленэнерго» и ОАО «Авангард» от 20.08.2018 № 17-4817 на предоставление права использования полезной модели «Устройство передачи сигналов релейной защитной автоматики». Лицензионный договор зарегистрирован в Роспатенте от 21.03.2019 № РД0289236.

Информация о плановых и фактических значениях доли иностранного оборудования, товаров, работ, услуг в общем объеме закупок ПАО «Россети Ленэнерго» в 2017-2019 гг. представлена на рисунке 34.



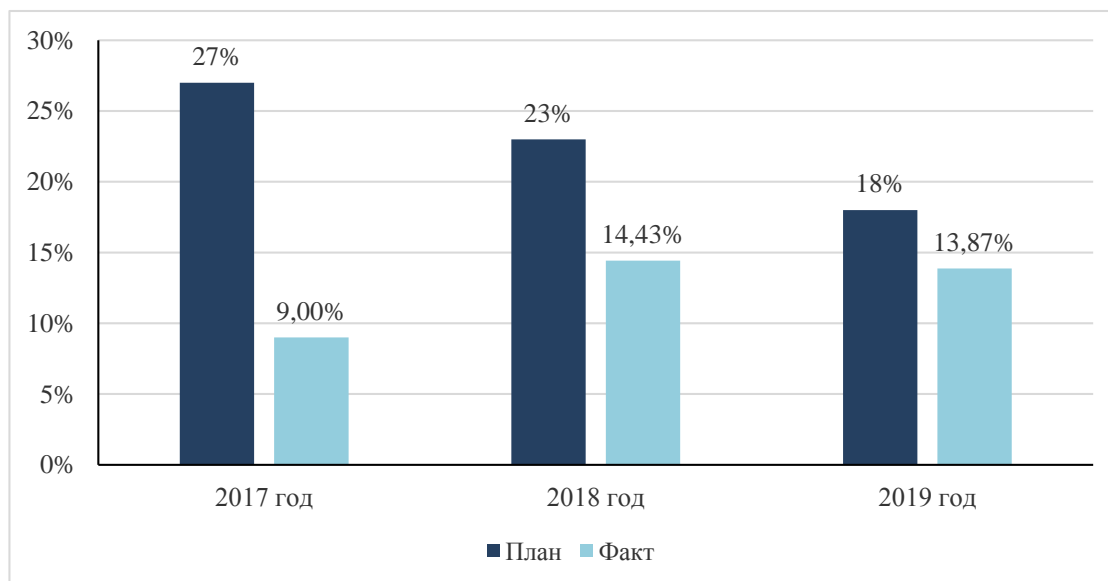


Рисунок 34 - Доля иностранного оборудования, товаров, работ, услуг в общем объеме закупок ПАО «Россети Ленэнерго» в 2017-2019 гг.

Также ПАО «Россети Ленэнерго» на постоянной основе принимает участие в деятельности Рабочей группы по вопросам реализации мероприятий по импортозамещению, локализации и мерам поддержки петербургских и российских производителей оборудования для энергетического комплекса при Комитете по энергетике и инженерному обеспечению Правительства Санкт-Петербурга (распоряжение Комитета по энергетике и инженерному обеспечению от 27.02.2015 № 35).

#### **4.5.8 Взаимодействие с технологическими платформами Российской Федерации**

Технологические платформы представляют собой объединения большого числа ведущих организаций, осуществляющих деятельность по определенным взаимосвязанным направлениям научно-технологического развития. Технологические платформы позволяют обеспечить развитие коммуникаций, координации и кооперации заинтересованных сторон, в том числе научных и образовательных организаций, производственных предприятий, в сфере науки, технологий и инноваций на доконкурентной стадии исследований и разработок.

Основным принципом технологической платформы является объединение усилий различных сторон – государства, бизнеса, науки – в определении инновационных задач, разработке программы стратегических исследований и определение путей ее реализации:

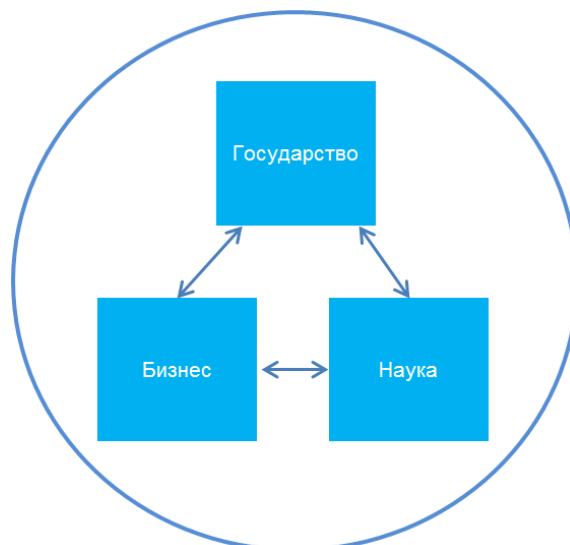


Рисунок 35 - Схема взаимодействия

В рамках реализации ПИР предусматривается:

- участие в деятельности профильных технологических платформ по прогнозированию и мониторингу научно-технологического развития;
- участие в разработке и корректировке стратегических программ исследований профильных технологических платформ, включая подготовку предложений по тематике работ и проектов в интересах Общества для осуществления в рамках реализации стратегических программ исследований;
- участие Общества в экспертизе проектов в сфере исследований и разработок, проводимых в рамках технологических платформ, в том числе путем вхождения представителей Общества в соответствующие совещательные органы профильных технологических платформ (в том числе экспертные и научно-технические советы);
- инициирование формирования на базе профильных технологических платформ исследовательских и технологических консорциумов для решения важнейших задач научно-технологического развития на доконкурентной стадии исследований и разработок, привлечение технологических платформ к реализации крупных инновационных и инвестиционных проектов;
- инициирование исследовательских проектов и проектов по формированию инновационной инфраструктуры, потребителем результатов которых может стать Общество, участие в формировании и развитии совместных инжиниринговых центров, развитии материально-технической базы, базы для опытных и демонстрационных работ и испытаний, необходимых для деятельности участников технологических платформ, в том числе внедрения в производство результатов исследований и разработок;
- инициирование, участие в разработке и согласовании проектов нормативно-правовой базы в области технологий, представляющей общий интерес для Общества и технологической платформы, в том числе проектов технических регламентов и стандартов;

– подготовку предложений по совершенствованию действующих и разработке новых образовательных и профессиональных стандартов.

Взаимодействие с технологическими платформами Российской Федерации рассматривается ПАО «Россети Ленэнерго» как значимое, поскольку обеспечивает возможности:

– синхронизации мероприятий организаций-участников технологических платформ;

– объединение ресурсов для реализации масштабных проектов, требующих значительных инвестиций и компетенций;

– повышение эффективности коммуникаций — в том числе информирование партнеров о приоритетах и мероприятиях Программ инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго».

ПАО «Россети Ленэнерго» участвует в следующих технологических платформах:

– Интеллектуальная энергетическая система России;

– Экологически чистый транспорт «Зелёный автомобиль»;

– Малая распределенная энергетика.

Ответственным за обеспечение участия Общества в деятельности технологических платформ является профильное подразделение ПАО «Россети Ленэнерго», курирующее соответствующие вопросы.

#### **4.5.9 Реализация инновационного потенциала регионов, развитие взаимодействия с инновационными территориальными кластерами**

ПАО «Россети Ленэнерго» располагает в регионах, характеризующихся высокой концентрацией научно-технологического потенциала, наличием сформированных кооперационных связей, в рамках которых осуществляется разработка и производство инновационной продукции.

В связи с этим в рамках реализации ПИР предусматриваются следующие мероприятия:

– выявление потенциальных партнеров среди ВУЗов, профессиональных образовательных организаций, научных организаций, малых и средних инновационных предприятий, объектов инновационной инфраструктуры (в т.ч. ОПК), находящихся в Санкт-Петербурге и Ленинградской области;

– проведение оценки инновационного потенциала указанных организаций с точки зрения текущей и перспективной возможности осуществления кооперации с ними в рамках реализации Программы инновационного развития посредством их привлечения к поставке инновационных технологий и продукции, к выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, а также посредством развития аутсорсинга.

Кооперацию ПАО «Россети Ленэнерго» с находящимися в Санкт-Петербурге и иными организациями планируется осуществлять по следующим основным направлениям:

- проведение исследований и разработок, реализация инновационных проектов;
- развитие локальных сетей поставщиков инновационных решений;
- аутсорсинг бизнес-процессов или производственных функций;
- реализация образовательных мероприятий на базе образовательных организаций высшего образования;
- участие в управлении региональными системами подготовки кадров для удовлетворения потребности региона;
- проведение совместных коммуникативных мероприятий.

При этом будет рассматриваться возможность привлечения к реализации Программы инновационного развития объектов инновационной инфраструктуры, в том числе объектов, созданных с участием средств федерального бюджета, включая:

- технопарки в сфере высоких технологий;
- промышленные (индустриальные) парки;
- особые экономические зоны;
- центры коммерциализации технологий;
- центры коллективного доступа к высокотехнологичному оборудованию;
- центры прототипирования и промышленного дизайна;
- центры технологической компетенции;
- центры промышленного аутсорсинга (субконтракция);
- центры трансфера технологий;
- центры испытаний и сертификации;
- учебно-инновационные центры с учебно-демонстрационными площадками;
- центры кластерного развития малого и среднего предпринимательства;
- инжиниринговые центры.

Выполнение указанных работ планируется осуществлять с привлечением заинтересованных органов исполнительной власти и органов местного самоуправления, а также институтов развития, включая корпорации развития, центры кластерного развития малого и среднего предпринимательства.

В августе 2012 года поручением Правительства Российской Федерации утвержден перечень территориальных инновационных кластеров (поручение от 28.08.2012 № ДМ-П8-5060). В перечень вошли 25 инновационных территориальных кластеров, относительно которых Минэкономразвития России совместно с Минфином России поручено сформировать меры государственной поддержки.

ПАО «Россети Ленэнерго» проанализировало данный список с точки зрения содержательной принадлежности соответствующих кластеров к разработке технологий и технических решений, направленных на развитие электросетевого комплекса Российской Федерации, а также с точки зрения территориальной принадлежности и расположения кластеров на территориях присутствия Общества. Информация о взаимодействии ПАО «Россети Ленэнерго» с участниками инновационных территориальных кластеров, разрабатывающих технологии и технические решения для электросетевого комплекса, представлена в Таблице 54.

Таблица 54 - Взаимодействие с участниками инновационных территориальных кластеров.

№	Участник	Сфера деятельности	Степень взаимодействия с ПАО «Россети Ленэнерго»	
1.	ФГАОУ ВО СПбПУ (Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого)	Образовательная, инновационная, квалификации	научная, повышение	Заклучено соглашение о сотрудничестве
2.	Университет ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики)	Образовательная, инновационная, квалификации	научная, повышение	Заклучено соглашение о сотрудничестве
3.	ОАО «Авангард»	Разработка технологий, радиоэлектроники, микросхемотехники, приборостроение, базовых несущих конструкций радиоэлектронной аппаратуры.	инновационных производство	Осуществляется взаимодействие в рамках реализации и коммерциализации НИОКР
4.	НТЦ «МЕХАНОТРОНИКА»	Разработка интеллектуальны релейной защиты, обучение	и производство устройства и автоматики,	Применение оборудования
5.	ООО «ЭНЕРГАН»	Разработка резисторов	и производство	Применение оборудования
6.	ООО "Научно-производственное предприятие Бреслер"	Производство оборудования и приборостроение	машин и Микроэлектроника	Осуществляется взаимодействие в рамках реализации НИОКР
7.	ООО "Научно-производственное предприятие Динамика"	Производство оборудования и приборостроение	машин и Микроэлектроника	Применение оборудования
8.	ЗАО "Чебоксарский электроаппаратный завод"	Производство оборудования и приборостроение	машин и Микроэлектроника	Применение оборудования
9.	ООО Научно-производственное предприятие "ЭКРА"	Производство оборудования и приборостроение	машин и Микроэлектроника	Применение оборудования
10	ООО «Релематика»	Производство оборудования и приборостроение	машин и Микроэлектроника	Применение оборудования
11	АО «ФИЦ» (Федеральный испытательный центр)	Научно-техническая		Осуществляется взаимодействие в рамках реализации НИОКР

Одними из ключевых партнеров ПАО «Россети Ленэнерго», входящих в перечисленные выше инновационные кластеры, являются АО «ФИЦ» и ООО «НПП Бреслер», взаимодействие с которыми осуществляется компанией в области выполнения НИОКР.

С инновационными территориальными кластерами предполагается взаимодействие по следующим направлениям:

- формирование долгосрочных программ сотрудничества, предусматривающих привлечение организаций к реализации Программы инновационного развития;
- реализация инвестиционных проектов в инновационной сфере, включая создание новых или модернизацию существующих производств, объектов инновационной инфраструктуры Общества, исследовательских и инжиниринговых центров;
- инициирование и поддержка реализации образовательных программ в партнерстве с образовательными организациями, входящими в состав кластера;
- вхождение в состав участников кластера;
- участие в разработке (актуализации) стратегии развития кластеров и планов по ее реализации.

Общество рассматривает предложения участников кластеров, а также проводит регулярный мониторинг открытой информации о кластерах с целью выявления возможных направлений сотрудничества. С целью оценки качества взаимодействия с территориальными инновационными кластерами Обществом вводится показатель эффективности «Количество технических семинаров и конференций с участием компаний кластеров».

Мероприятия по взаимодействию с территориальным инновационным кластером предполагается осуществлять в период всего срока реализации Программы. Ответственным подразделением за реализацию мероприятий и выполнения целевых значений показателя является Департамент технологического развития и инноваций ПАО «Россети Ленэнерго».

#### **4.6 Развитие внешнеэкономической деятельности и международного сотрудничества в инновационной сфере**

Международная деятельность ПАО «Россети Ленэнерго» является одним из инструментов достижения общемировых показателей технологического развития с применением лучших мировых практик.

Развитие международной деятельности направлено на получение новых знаний и компетенций, участие в продвижении интересов Российской Федерации.

Среди ключевых направлений внешнеэкономической деятельности, в той или иной мере связанных с инновациями, выделены:

- содействие в локализации производства высокотехнологичного оборудования иностранных производителей;
- международная проектная деятельность;
- создание международных консорциумов и технологических альянсов с иностранными электросетевыми компаниями и производителями оборудования, в том числе в инновационной сфере;

– участие в информационных и выставочно-ярмарочных мероприятиях.

Для обеспечения достижения указанных направлений внешнеэкономической деятельности, ПАО «Россети Ленэнерго» развивает сотрудничество с иностранными компаниями энергетического сектора.

Механизмы и результаты реализации основных направлений развития международной деятельности ПАО «Россети Ленэнерго» в долгосрочной перспективе представлены в Таблице 55.

Таблица 55 - Механизмы и результаты реализации направлений развития международной деятельности ПАО «Россети Ленэнерго»

Механизмы реализации направлений развития международной деятельности	Результаты реализации направлений развития международной деятельности
<p>Выстраивание взаимоотношений в области инновационного развития с мировыми лидерами отрасли (обмен опытом/технологиями),</p> <p>Выстраивание взаимоотношений с российскими разработчиками инновационных технологий в электроэнергетике на базе ПАО «Россети Ленэнерго»</p> <p>Реализация пилотных проектов (распространение цифровых технологий в электрических сетях, систем аккумулирования энергии; развитие электрочрезвычайной инфраструктуры и др.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Рост объема трансфера передовых технологий в Российскую Федерацию,</li> <li>✓ Продвижение отечественных инновационных технологий на международном рынке</li> </ul>

### Международная проектная деятельность

#### Реализация международных проектов

##### 1. Взаимодействие с компанией SIEMENS (ООО «Сименс»)

В рамках ПМЭФ-2017 подписан договор между ПАО «Россети Ленэнерго» и ООО «Сименс» на выполнение проектно-изыскательских работ по объекту: «Модернизация распределительной сети 6 кВ в районе ПС №18». Предмет договора – разработка ОТР, проектной и рабочей документации по указанному объекту. В рамках проекта предполагается создать пилотную зону активно-адаптивных (цифровых) распределительных сетей. Мероприятия по реализации данного пилотного проекта являются составляющей ключевого проекта Программы.

В 2018 г. выполнен и сдан первый этап проектирования – основные технические решения (ОТР). В настоящий момент разрабатывается проектная документация с выделением 8 этапов производства работ. Планируемый срок завершения работ по проектированию с учетом прохождения экспертизы – 2020 год.

Начало строительного-монтажных работ запланировано на четвертый квартал 2020 года. В дальнейшем работы будут выполняться поэтапно и, согласно плану, комплексно завершатся в 2025г.

Целью разработки и реализации проекта является создание пилотной зоны в стеснённых условиях исторического центра города Санкт-Петербург для отработки комплексных решений по модернизации распределительных электрических сетей и автоматизации управления ими, направленных на повышение надёжности и качества электроснабжения, уменьшение потерь электроэнергии, оптимизацию капитальных и операционных затрат, для их последующего тиражирования в ДЗО ПАО «Россети».

В рамках реализации проекта предполагается:

- применение «интеллектуальных» коммутационных аппаратов и других устройств для автоматической идентификации, и локализации повреждений в электрической сети;
- модернизация сетевых объектов в части замены устаревших коммутационных аппаратов и устройств РЗА на современные выключатели и микропроцессорные контроллеры присоединений с применением цифровых датчиков тока и напряжения;
- интеграция вновь внедряемых решений по автоматизации сети 6кВ с проектом модернизации программно-технического комплекса Центра управления сетями (ЦУС) - платформой управления сетью (ADMS) с функциями SCADA, DMS, OMS-для сети 6 кВ , использующего единую информационную модель электрической сети, соответствующую международным стандартам CIM IEC 61968/61970, обеспечивающего прием, хранение, отображение, обработку и анализ всех видов оперативной и неоперативной телеметрической информации, данных ручного ввода, информации, получаемой от смежных технологических и корпоративных систем автоматизации для управления эксплуатацией и развитием электрической сети;
- внедрение на уровне конечных потребителей и трансформаторных подстанций цифровых средств учета электрической энергии и мощности с функцией передачи на вышестоящие уровни управления комплекса данных для целей актуализации расчетной модели сети и управления энергопотреблением, обеспечение возможности разгрузки сети и отключения потребителей по заданным алгоритмам;
- внедрение программного комплекса, обеспечивающего сбор, обработку и хранение данных учета электроэнергии, анализ балансов и потерь электроэнергии для выявления очагов и размеров потерь, предоставление потребителям посредством сети Интернет возможности удаленного просмотра данных о потреблении и оптимизации расходов на электроэнергию, а также обратную связь потребителя с электроснабжающей организацией.

В ПАО «Россети Ленэнерго» в целях координации и эффективной реализации пилотного проекта утвержден Приказ №368 от 12.07.2017 о создании проектного офиса по реализации проекта модернизации распределительной сети в районе ПС №18, включающий в себя устав проекта, структуру управления проектом, а также состав управляющего комитета и рабочей группы.



Титул «Модернизация 23 РП и 72 ТП 6 кВ в районе ПС №18 в части замены выключателей 6 кВ в количестве 583 шт.» включен в инвестиционную программу ПАО «Ленэнерго» на период 2018 – 2022 гг. (приказ Минэнерго России от 02.12.2019 №16@).

По результатам предпроектного обследования и проведения расчета режимов модернизация ТП и РП расширена от 95 до 141 единиц.

## 2. Взаимодействие с компанией ELECTRICITE DE FRANCE (EDF)

В рамках ПМЭФ-2019 между ПАО «Россети» и Французской электроэнергетической корпорацией EDF подписан Меморандум о взаимопонимании от 07.06.2019.

Основной целью данного Меморандума является закрепление намерений сторон проработать возможность применения опыта, инновационного оборудования и технологий, используемых компанией EDF, в проектах комплексного развития электрохозяйства.

С целью реализации положений Меморандума ПАО «Россети Ленэнерго» проведена проработка по выбору пилотного района электрической сети: Модернизация сети 0,4-10 кВ в г. Красное село Петродвоцового РЭС филиала ПАО «Россети Ленэнерго».

ПАО «Россети Ленэнерго» проведены следующие мероприятия:

- сформированы проекты заданий на проектирование по модернизации сети 0,4-10 кВ в городе Красное село Петродвоцового РЭС в районе ПС 514 и ПС 154;
- выполнен укрупненный расчет стоимости пилотного проекта;
- в ближайшую корректировку инвестиционной программы Общества включены новые титулы на период реализации с 2021 по 2025 годы:
  - «Модернизация сети 0,4-10 кВ в городе Красное село Петродворцового (Красносельского) РЭС» в районе питающего центра ПС 514 «Бумажный комбинат»;
  - «Модернизация сети 0,4-10 кВ в городе Красное село Петродворцового (Красносельского) РЭС» в районе питающего центра ПС 154 «Красное село».

## 3. Взаимодействие с Schneider electric (АО «Шнейдер электрик»)

В рамках ПМЭФ-2016 между ПАО «Россети Ленэнерго» и АО «Шнейдер электрик» было подписано соглашение о сотрудничестве по проекту комплексной модернизации электрических сетей в г. Санкт-Петербурге.

В рамках указанного соглашения были подготовлены материалы концептуального проектирования для пилотного участка сети – распределительной сети 6 кВ в районе ПС №13 (Василеостровский район). Указанные материалы дорабатывались в течение 2017 года совместно с профильными специалистами ПАО «Россети Ленэнерго».

Разработанная концепция предполагает:

- интеграцию в существующую SCADA вновь внедряемых решений по автоматизации сети 6 кВ;
- формирование CIM модели сети;
- интеграцию с ГИС, АИИСКУЭ;
- перевод на режим заземления нейтрали через низкоомный резистор;

- внедрение возможности автоматического восстановления питания потребителей при повреждении кабельных линий;
- контроль нагрузки оборудования и автоматическая оптимизация режима;
- телемеханизацию РП и ТП с обеспечением наблюдаемости сети, организация удаленного мониторинга (ТС и ТИ) и управления (ТУ);
- замену ячеек РП и ТП на необслуживаемые ячейки с моторизованными приводами;
- оснащение ячеек РП и ТП средствами автоматизации;
- контроль потерь автоматизированными средствами.

В 2018 году были проведены конкурсные процедуры на выполнение ПИР по проекту. Победитель – АО «ЭСКЛ» (ДЗО ПАО «Россети Ленэнерго»).

В настоящий момент по заказу ПАО «Россети Ленэнерго» АО «ЭСКЛ» осуществляет разработку проектной документации с учетом разработанных АО «Шнейдер электрик» концептуальных решений.

В рамках разработки проектной документации предполагается учесть международный опыт Schneider electric по созданию интеллектуальных сетей и предусмотреть внедрение современного оборудования и технологий АО «Шнейдер электрик», направленных на цифровизацию и повышение технического уровня процессов управления и эксплуатации электросетевого комплекса в рамках пилотной зоны, в том числе в части коммутационного оборудования, РЗиА, оборудования сбора, обработки и передачи информации, предназначенного для ТП, РП 6 кВ пилотной зоны.

#### Участие в информационных и выставочно-ярмарочных мероприятиях

Представители ПАО «Россети Ленэнерго» с целью расширения научно-технического задела ежегодно принимают участие в международных профильных мероприятиях, а также в регулярных встречах с зарубежными партнерами электроэнергетической отрасли.

Мероприятия включают в себя участие в семинарах, выставках, конференциях, технических и иных совещаниях. Их ежегодное количество применяется ПАО «Россети Ленэнерго» для оценки качества внешнеэкономической деятельности и международного сотрудничества Обществом и учитывается в показателе эффективности «Количество международных мероприятий с участием представителей ПАО «Россети Ленэнерго».

ПАО «Россети Ленэнерго» принимает активное участие в конгрессно-выставочных мероприятиях как в качестве организатора или партнера мероприятия, так и в качестве участника с организацией выставочного стенда, или участника деловых мероприятий.

В период 2017-2019 гг. представители ПАО «Россети Ленэнерго» приняли участие в более чем 15 мероприятиях, посвященных вопросам инновационного развития.

В среднесрочном периоде ПАО «Россети Ленэнерго» планирует продолжить участие в ежегодных международных отечественных и зарубежных мероприятиях.

## 5 Финансирование Программы

Объемы финансирования ПИР по годам представлены в таблице 56.

В состав источников финансирования программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» входят собственные и внешние источники.

К собственным источникам ПАО «Россети Ленэнерго» относятся: амортизация, прибыль, иные собственные источники финансирования.

К внешним источникам ПАО «Россети Ленэнерго» относятся: привлеченные средства (заемные процентные), средства от продажи ценных бумаг, бюджетные целевые средства, авансовые платежи по договорам от технологического присоединения, прочие источники внешнего финансирования.

Планирование и корректировка объемов финансирования ПИР носит регулярный характер, потребность в ресурсном обеспечении ПИР определяется ежегодно через актуализацию ССП ПИР.

В рамках формирования годового отчета о реализации ПИР выполняется актуализация ССП на пять лет вперед в разрезе по годам, включающего в себя инновационные мероприятия Общества.

Включение инновационных мероприятий ПИР, их корректировка по составу и по объему затрат в состав бизнес-планов и инвестиционных программ Общества и ДЗО выполняется по согласованию с заместителем генерального директора - главным инженером, управляющим разработкой и выполнением ПИР ПАО «Россети Ленэнерго».

Включение в состав ППР, инвестиционных программ и бизнес-планов компаний Общества проектов и мероприятий ПИР придает текущей структуре финансирования ПИР требуемый целевой характер.

Среднесрочный план реализации Программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» на период 2020-2024 гг. представлен в Приложении 8.

Таблица 56 - Затраты на программу инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» по годам реализации

Затраты на ПИР	2020	2021	2022	2023	2024	2030*
Затраты на внедрение инновационных решений, % от ИПР	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
Затраты на НИОКР, как % от выручки	0,15	0,15	0,15	0,15	0,19	0,19

\*- Период 2025-2030гг. рассчитан арифметическим путем, исходя из среднего значения за период 2020-2024 гг. и будет уточняться ежегодно актуализированным среднесрочным планом реализации ПИР.

Источники и объёмы освоения Программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» на период 2020–2024 гг. могут быть скорректированы в соответствии с параметрами ежегодно утверждаемого бизнес-плана (в т.ч. инвестиционной программы) с учетом изменения внешних факторов (фактически принятых тарифно–балансовых решений, изменения структуры и объема отпуска электрической энергии, уровня инфляции и т.д.).

Актуализация объёмов освоения Программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» на период 2020–2024 гг. проводится в рамках ежегодного пересмотра Среднесрочного плана Программы в составе отчёта за предыдущий период.

Первый заместитель  
генерального директора -  
главный инженер



И.А. Кузьмин

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Решение Правительственной комиссии по модернизации экономики и инновационному развитию России (протокол от 22 октября 2018 г. № 2)
2. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»
3. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации до 2035 года, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642
4. Программа инновационного развития ПАО «Россети» на период 2016-2020 гг. с перспективой до 2025 г, утверждена решением Совета директоров ПАО «Россети» (протокол от 30.12.2016 № 250)
5. Методические указания по разработке и актуализации программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций, государственных компаний и федеральных государственных унитарных предприятий, одобрены решением Межведомственной комиссии по технологическому развитию при Правительственной комиссии по модернизации экономики и инновационному развитию России от 25 октября 2019 г. № 34-Д01
6. Стратегия развития электросетевого комплекса Российской Федерации, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 03.04.2013 № 511-р
7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.07.2013 № 1307-р «Развитие отрасли производства композитных материалов»
8. Годовой отчет о реализации Программы инновационного развития ПАО «Россети» за 2018 год, утвержден решением Совета директоров ПАО «Россети» (протокол от 20.12.2019 № 385)
9. Годовой отчет о реализации Программы инновационного развития ПАО «Ленэнерго» на 2016-2020 годы с перспективой до 2025 года за 2018 год, утвержден решением Совета директоров ПАО «Ленэнерго» (протокол от 26.07.2019 №3)
10. Годовой отчет о реализации Программы инновационного развития ПАО «Россети» за 2017 год, утвержден решением Совета директоров ПАО «Россети» (протокол от 25.10.2018 № 327)
11. Годовой отчет о реализации Программы инновационного развития ПАО «Ленэнерго» на 2016-2020 годы с перспективой до 2025 года за 2017 год, утвержден решением Совета директоров ПАО «Ленэнерго» (протокол от 07.06.2018 №43)
12. Годовой отчет о реализации Программы инновационного развития ПАО «Россети» за 2016 год, утвержден решением Совета директоров ПАО «Россети» (протокол от 27.06.2017 № 271)
13. Годовой отчет о реализации Программы инновационного развития ПАО «Ленэнерго» на 2016-2020 годы с перспективой до 2025 года за 2016 год,

утвержден решением Совета директоров ПАО «Ленэнерго» (протокол от 14.06.2017 №41)

14. Технологический реестр по основным направлениям инновационного развития (утвержден Распоряжением ПАО «Россети» №568р от 24.12.2018)

15. Приказ ПАО «Россети» от 03.10.2017 № 133 «Об определении месторасположения объектов электросетевого хозяйства»

16. Распоряжение от 06.10.2017 № 548р «Об утверждении Порядка актуализации пространственных и атрибутивных данных в Интегрированной информационно-аналитической системе Ситуационного управления группы компаний Россети»

17. Постановление Правительства Российской Федерации от 12.07.2017 № 832 «О внесении изменений в постановление Совета Министров - Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 г. № 1090»

18. ГОСТ Р 50571.7.722-2017 Электроустановки низковольтные. Часть 7-722. Требования к специальным электроустановкам или местам их расположения. Источники питания для электромобилей

19. Методические рекомендации по сопоставлению уровня технологического развития и значений ключевых показателей эффективности акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций, государственных компаний и федеральных государственных унитарных предприятий с уровнем развития и показателями ведущих компаний-аналогов, одобрены Межведомственной рабочей группой по реализации приоритетов инновационного развития Президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России, протокол от 19.09.2017 № 2

20. «Отчет. Сопоставление уровня технологического развития и значений ключевых показателей эффективности ПАО «Россети» с уровнем развития и показателями ведущих компаний-аналогов», 2018 год, одобрен Комитетом по инвестициям, технической политике, надежности, энергоэффективности и инновациям ПАО «Россети»

21. <https://minenergo.gov.ru/node/4846>

22. Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2035 г., утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 9 июня 2017 года № 1209-р.

23. Приказ Министерства энергетики Российской Федерации «Об утверждении схемы и программы развития Единой энергетической системы России на 2019-2025 годы» от 28 февраля 2019 года № 174

24. Центр стратегических разработок. Российский рынок накопителей электроэнергии может вырасти до 3 млрд долларов в год. Режим доступа: <https://www.csr.ru/issledovaniya/rossijskij-rynok-nakopitelej-elektroenergii-mozhet-vyrasti-do-3-mlrd-dollarov-v-god/>

25. Центр стратегических разработок (2018). Рынок систем накопления электроэнергии в России: потенциал развития

26. Переток. Ру. В пилотах по агрегации спроса будут участвовать Fortum, «Россети», «Росатом» и «Интер РАО» (27.06.2019). Режим доступа: <https://peretok.ru/news/worldenergy/20751/>

27. <https://nti2035.ru/markets/energynet>
28. Durocher, T., Stephenson, K. (2018). The battle for growth. Establishing a decentralized Power & Utilities Market.
29. Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) Market (Components - Human Machine Interface, Programmable Logic Controller, Remote Terminal Unit, and SCADA Communication Systems; Architecture - Hardware, Software, and Services; End User - Electrical Power, Chemicals, Oil & Gas Industry, Food & Beverages Industry, Manufacturing Industry, Transportation Industry, Pharmaceutical Industry, Water & Wastewater Management Industry, and Telecommunications Industry) - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends and Forecast 2016 – 2024 ([https://www.transparencymarketresearch.com/sample/sample.php?flag=S&rep\\_id=2773](https://www.transparencymarketresearch.com/sample/sample.php?flag=S&rep_id=2773))
30. <https://zen.yandex.ru/media/id/5ae30ebbbce67e5cd9f4c64a/analiz-rynka-asu-tp-v-rossii-rost-prodoljitsia-no-ego-prichiny-budut-sovsem-drugimi-5d5a898f04af1f00ac9958d8>;  
[http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Российский\\_рынок\\_автоматизации\\_энергетики](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Российский_рынок_автоматизации_энергетики)
31. Концепция «Цифровая трансформация 2030» (одобрена Советом директоров ПАО «Россети», протокол заседания Совета директоров № 336 от 21.12.2018)
32. GIS Solutions for Power Generation and Transmission Services. Режим доступа: <https://www.esri.com/library/brochures/pdfs/gis-sols-for-power-generation.pdf>
33. Рассчитано на основании анализа следующих источников: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Российский\\_рынок\\_автоматизации\\_энергетики](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Российский_рынок_автоматизации_энергетики); <http://www.iksmedia.ru/articles/5628443-Geoinformacionnye-tehnologii-tenden.html>; [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Российский\\_рынок\\_автоматизации\\_энергетики](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Российский_рынок_автоматизации_энергетики); <https://minenergo.gov.ru/node/14083>
34. ГИС для энергетиков как интеграционная платформа. Datum Group. Режим доступа: <https://datum-group.ru/news/6928/>
35. Разработана геоинформационная система для энергетиков. Цифровая подстанция. Режим доступа: <http://digitalsubstation.com/blog/2017/08/11/razrabotana-geoinformatsionnaya-sistema-dlya-nbsp-energetikov/>
36. Big Data in Power Sector 2018: The Emergence of Big Data Analytics, Digital Processing, Cost Benefits & Growing Competition, Mapping Future buy 2023. Reuters, 2018.
37. Свиначев, С. ИТ-инфраструктура для больших данных и искусственного интеллекта. itWeek. 15.05.2019. Режим доступа: <https://www.itweek.ru/infrastructure/article/detail.php?ID=207310>
38. Группа «Интер РАО» и АО «РТ-Инвест» учредили «Единый национальный оператор данных». РТ Инвест. (<http://rt-invest.com/news/291/>)
39. «Интер РАО» и «Ростех» создали компанию для развития цифровизации и big data. Ведомости. 02.04.2019. Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/technology/news/2019/04/02/798103-inter-rao-rosteh>
40. How Our Partnership with GE Puts Data to Work. Exelon. Режим доступа: <https://www.exeloncorp.com/viewpoints/blog/Pages/How-Our-Partnership-with-GE-Puts-Data-to-Work.aspx/?sf205753877=1>
41. Minshare. Siemens. Режим доступа: <https://siemens.mindsphere.io/en>

42. Gagnon, P., Barbose, G., Stoll, B., Ehlen, A., Zuboy, J., Mai, T., Mills, A. (2018). Estimating the Value of Improved Distributed Photovoltaic Adoption Forecasts for Utility Resource Planning. Electricity Markets & Policy Group. Berkeley Lab.
43. OSIssoft. Режим доступа: <https://www.osisoft.com>
44. Sherding, C. Improving Distribution Reliability with Smart Fault Indicators and the PI System. DTEEnergy. 2017.
45. Электроснабжение изолированных территорий. Россети.
46. Рассчитано на основании: <https://iot.ru/energetika/iot-v-rossiyskoy-energetike>; [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Актуальные\\_технологии\\_для\\_рынка\\_электроэнергетики](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Актуальные_технологии_для_рынка_электроэнергетики); <https://habr.com/ru/company/mailru/blog/449370/>; <https://rg.ru/2019/03/25/rynok-bolshih-dannyh-za-piat-let-vyrastet-v-10-raz.html>
47. <https://iot.ru/energetika/iot-v-rossiyskoy-energetike>; [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Актуальные\\_технологии\\_для\\_рынка\\_электроэнергетики](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Актуальные_технологии_для_рынка_электроэнергетики); <https://habr.com/ru/company/mailru/blog/449370/>; <https://rg.ru/2019/03/25/rynok-bolshih-dannyh-za-piat-let-vyrastet-v-10-raz.html>
48. Нефтепродукттрейд. Режим доступа: <https://www.gsmoptom.ru/toplivo/dizelnoe-toplivo-optom/5/moskva/>
49. Политика инновационного развития, энергосбережения и повышения энергетической эффективности, утверждено Советом директоров ПАО «Россети», протокол от 23.04.2014 № 150
50. Перечень акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций, государственных компаний и федеральных государственных унитарных предприятий, реализующих программы инновационного развития (утвержден Поручением Председателя Правительства Российской Федерации Д.А. Медведева от 07.11.2015 г. № ДМ-П36-7563)
51. Положение ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе», утверждено Советом директоров ПАО «Россети» 07.11.2019 г. №378
52. Стратегия развития ПАО «Россети» и ДЗО (группы компаний «Россети») на период до 2030 года, утверждена решением Совета директоров ПАО «Россети» протокол от 26.12.2019 № 388.
53. Программа модернизации (реновации) электросетевых объектов ДЗО ПАО «Россети» на период 2018–2026 гг. (актуализированная версия), утверждена решением Совета директоров ПАО «Россети», протокол от 17.04.2017 № 259
54. Типовая методика прогнозирования электропотребления на краткосрочный период для ДЗО ПАО «Россети», утверждена решением Правления ПАО «Россети», протокол от 26.06.2015 № 358пр
55. Методика планирования объемов отпуска электроэнергии из сети ПАО «ФСК ЕЭС» потребителям услуг по передаче электроэнергии по единой национальной (общероссийской) сети на регулируемый период, утверждена решением Правления ПАО «Россети», протокол № 358пр от 26.06.2015
56. Государственная программа Российской Федерации «Развитие энергетики», утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 321 (в ред. Постановления Правительства РФ от 28.03.2019 № 335).



57. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.04.2018 № 534 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации в связи с продлением особенностей функционирования оптового и розничных рынков на территориях отдельных частей ценовых зон оптового рынка»

58. Решение Комитета по стратегии ПАО «Россети» от 22.11.2019 «О рекомендациях Совету директоров ПАО «Россети» по вопросу «О рассмотрении Сценарных условий формирования бизнес-плана группы компаний «Россети» на 2020 год и прогнозных показателей на 2021 - 2024 годы»

59. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 599 «О мерах о реализации государственной политики в области образования и науки»

60. Директивы представителям интересов Российской Федерации для участия в заседании Совета директоров ПАО «Россети», утверждены Первым заместителем Председателя Правительства Российской Федерации И. Шуваловым от 29.03.2016 № 2073п-П13

61. Положение о порядке мониторинга и оценки качества разработки, корректировки и реализации программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций, государственных компаний и федеральных государственных унитарных предприятий (утверждено Поручением Председателя Правительства Российской Федерации Д.А. Медведева от 07.11.2015 г. № ДМ-П36-7563)

62. Методические указания по оценке качества реализации программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций, государственной компании и федеральных государственных унитарных предприятий (утверждены Поручением Председателя Правительства Российской Федерации Д.А. Медведева от 07.11.2015 г. № ДМ-П36-7563)

63. Методика расчета и оценки выполнения квартальных и годовых КПЭ Генерального директора ПАО «Россети», утверждена протоколом Совета директоров ПАО «Россети» от 03.03.2017 № 254

64. Указ Президента Российской Федерации Путина В.В. от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы»

65. Типовой план развития системы управления производственными активами ПАО «Россети» и ДЗО ПАО «Россети», утвержден решением Правления от 05.03.2017 № 687пр/6

66. Паспорт Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденный протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 04.06.2019 № 7

67. Приказ ПАО «Россети» от 20.03.2019 №56 об утверждении дорожной карты реализации концепции «Цифровая трансформация 2030»

68. Приказ ПАО «Россети» от 20.02.2018 № 36 «О планах реализации Программы инновационного развития ПАО «Россети»

69. Постановление Правительства Российской Федерации от 19.12.2016 № 1401 «О комплексном определении показателей технико-экономического состояния

объектов электроэнергетики, в том числе показателей физического износа и энергетической эффективности объектов электросетевого хозяйства, и об осуществлении мониторинга таких показателей»

70. Методика оценки технического состояния основного технологического оборудования и линий электропередачи электрических станций и электрических сетей (утверждена Приказом Минэнерго России от 26.07.2017 № 676)

71. Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 19.02.2019 № 123 "Об утверждении методических указаний по расчету вероятности отказа функционального узла и единицы основного технологического оборудования и оценки последствий такого отказа».

72. Прогноз научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса России на период до 2035 года, утверждено 14.10.2016 Министром энергетики Российской Федерации

73. Директивы Правительства представителям интересов Российской Федерации для участия в заседаниях советов директоров (наблюдательных советов) акционерных обществ, включенных в специальный перечень, утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 января 2003 г. № 91-р, утверждена Первым заместителем Председателя Правительства Российской Федерации И. Шуваловым от 3 марта 2016 г. № 1472п-П13

74. Рекомендации по составу и обоснованию целевых значений ключевого показателя эффективности инновационной деятельности, включаемого в долгосрочные программы развития и систему ключевых показателей эффективности, применяемых для мотивации руководства акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций, государственных компаний и федеральных государственных унитарных предприятий, утверждены поручением Председателя Правительства Российской Федерации Д.А. Медведева от 7 ноября 2015 г. № ДМ-П35-7463

75. Федеральный закон от 29.06.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»

76. ГОСТ Р15.011-96 «Система разработки постановки продукции на производство. Патентные исследования»

77. [https://nok-nark.ru/os/list/?filter%5BPROPERTY\\_SPK\\_ID%5D=350224&sort%5Bby%5D=CODE&sort%5Border%5D=asc](https://nok-nark.ru/os/list/?filter%5BPROPERTY_SPK_ID%5D=350224&sort%5Bby%5D=CODE&sort%5Border%5D=asc)

78. Национальный проект «Наука» (Паспорт проекта утвержден решением президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 г., протокол №16)

79. Федеральный закон от 18.07.2011 г. № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц»

80. Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд»

81. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 09.06.2020 № 1526-р «Об утверждении плана мероприятий ("дорожной карты") по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в

целях обеспечения реализации Национальной технологической инициативы по направлению "Энерджинет»

82. Постановление Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2011 № 1178 «О ценообразовании в области регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике»

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Показатели эффективности Программы инновационного развития ПАО «Ленэнерго» в 2016-2018 годах

№	Направление оценки	Наименование показателя	ед. изм.	Фактические значения			
				2016	2017	2018	2019
1.1.	Повышение производительности труда (за счет ПИР)	Производительность труда	у.е./чел	89,92 (план 95,95)	91,71 (план 98,97)	99,58 (план 100,45)	101,86 (план 101,78)
2.1.	Повышение эффективности процессов производства, уменьшение себестоимости, снижение удельных издержек производства продукции, оказания услуг (за счет ПИР)	Снижение удельных операционных издержек на 1 кВт ч, полезного отпуска электрической энергии, за счет ПИР (ОРЕХпир)	%	5,97 (план 5,1)	x (план 5,1)	x (план 6,25)	x (план 3,92)
2.2.		Снижение средней суммарной длительности устойчивых отключений на одного потребителя в год, за счет ПИР (SAIDПИР)	%	1,25 (план 1,40)	x (план 1,40)	x (план 1,57)	14,07 (план 1,57)
2.3.		Снижение средней частоты устойчивых отключений на одного потребителя в год, за счет ПИР (SAIFПИР)	%	1,32 (план 1,48)	x (план 1,48)	x (план 1,67)	26,14 (план 1,67)
3.1.	Внедрение современных производственных технологий и управленческих практик	Доля затрат на внедрение инновационной продукции (технологий, решений,	%	3,17 (план 3,55)	3,00 (план 3,55)	6,08 (план 4,00)	5,30 (план 4,00)

№	Направление оценки	Наименование показателя	ед. изм.	Фактические значения			
				2016	2017	2018	2019
	(за счет ПИР)	товаров, работ, услуг)					
3.2.		Доля затрат на комплексные проекты в общем объеме инновационных мероприятий	%	89,12 (план 60)	89,76 (план 70)	82,64 (план 75)	99,05 (план 75)
4.1.	Повышение энергоэффективности производства (за счет ПИР)	Снижение доли потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии из сети, за счет ПИР	%	0,064 (план 0,001)	х (план 0,001)	0,03 (план 0,001)	0,041 (план 0,001)
<b>1.</b>							
1.1.	Развитие деятельности компании в части исследований и разработок	Доля затрат на научные исследования и (или) опытно-конструкторские разработки	%	0,2 (план 0,12)	0,14 (план 0,28)	0,13 (план 0,15)	0,13 (план 0,15)
1.2.		Доля затрат на НИОКР по развитию ключевых технологий основных направлений инновационного развития	%	0 (план 70)	4 (план 75)	96 (план 80)	100 (план 85)
1.3.		Доля затрат на НИОКР, реализуемых с участием ВУЗов, не менее	%	0,00 (план 3)	0,00 (план 4)	29,16 (план 5)	13,81 (план 6)
1.4.		Коэффициент использования	%	100,00	50,00	92,86	100,00

№	Направление оценки	Наименование показателя	ед. изм.	Фактические значения			
				2016	2017	2018	2019
		патентов		(план ≥80)	(план ≥80)	(план ≥80)	(план ≥80)
<b>2.</b>							
2.1.	Создание и развитие системы поддержки российских поставщиков инновационных решений	Доля затрат на приобретение инновационной продукции российского производства	%	72,84 (план 70)	93,92 (план 73)	96,40 (план 77)	96,41 (план 82)
2.2.		Рост закупок у субъектов МСП	%	3,91 (план 10)	13,40 (план 10)	36,82 (план 10)	- (план 10)
<b>3.</b>							
3.1.1.	3.1. Организация системы непрерывного образования в компании	Объем финансирования переподготовки сотрудников Компании в образовательных организациях высшего образования	тыс. руб.	0 (план 0)	60 (план 0)	171 (план 0)	229 (план 0)
3.1.2.		Объем финансирования повышения квалификации сотрудников Компании в образовательных организациях высшего образования	тыс. руб.	3 324 (план 2500)	2 593 (план 2000)	1 828 (план 2000)	1424,17 (план 2000)
3.2.1.	3.2. Развитие системы практик и стажировок обучающихся, студентов, аспирантов	Численность студентов и аспирантов вузов, проходящих	чел.	64 (план 50)	112 (план 80)	95 (план 80)	113 (план 80)

№	Направление оценки	Наименование показателя	ед. изм.	Фактические значения			
				2016	2017	2018	2019
		производственную практику в компании					
		Объем финансирования целевой подготовки студентов в вузах за счет Компании	тыс. руб.	198 (план 150)	96 (план 200)	30 (план 200)	168 (план 200)
3.3.1	3.3. Развитие системы управления знаниями	Доля инженерно-технического персонала, имеющего доступ к используемой электронной системе накопления, хранения и распространения знаний	%	75 (план 70)	75 (план 75)	82 (план 80)	93,20 (план 90,00)
<b>4.</b>							
4.1.	Развитие взаимодействия с территориальными инновационными кластерами	Количество технических семинаров и конференций с участием компаний кластеров	шт. в год	1 (план 1)	4 (план 1)	2 (план 1)	4 (план 1)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Показатели эффективности инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» на период 2020-2024 гг.  
и с перспективой до 2030 года

№	Наименование	Ед. изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025-2030
<b>Основные показатели эффективности (ОПЭ)</b>								
1.	ОПЭ <sub>1</sub> Производительность труда	у.е./ чел.	102,88	103,91	104,95	106,00	107,06	113,65
2.	ОПЭ <sub>2</sub> Снижение удельных операционных издержек за счет ПИР (ОРЕХ <sub>ПИР</sub> )	%	0,0180	0,0184	0,0188	0,0192	0,0196	0,020
3.	ОПЭ <sub>3</sub> Доля затрат на научные исследования и (или) опытно-конструкторские разработки, в % от выручки (П <sub>НИОКР</sub> )	%	0,15	0,15	0,15	0,15	0,19	0,19
4.	ОПЭ <sub>4</sub> Доля затрат на внедрение инновационной продукции (технологий, решений, товаров, работ, услуг) в общем объеме инвестиционной программы (П <sub>ИННОВАЦИЙ</sub> )	%	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
5.	ОПЭ <sub>5</sub> Доля затрат на комплексные проекты в общем объеме инновационных мероприятий	%	85	85	85	85	85	85
6.	ОПЭ <sub>6</sub> Снижение доли потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии из сети, за счет ПИР	%	0,0107	0,0244	0,026	0,0279	0,0305	0,031
<b>Показатели эффективности (ПЭ)</b>								
1.	ПЭ <sub>1</sub> Количество заседаний коллегиальных экспертно-консультативных органов по вопросам инновационного развития	ед.	4	4	4	4	4	4
2.	ПЭ <sub>2</sub> Доля затрат на НИОКР по развитию ключевых технологий основных направлений инновационного развития	%	86	88	89	90	92	92
3.	ПЭ <sub>3</sub> Доля инженерно-технического персонала, использующего в производственной деятельности электронную систему накопления, хранения и распространения знаний	%	90	91	92	93	95	100



№	Наименование	Ед. изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025-2030
4.	ПЭ <sub>4</sub> Доля закупок у субъектов МСП	%	18	18	18	18	18	18
5.	ПЭ <sub>5</sub> Количество сотрудников Компании, прошедших переподготовку в образовательных организациях высшего образования	чел.	1	0	0	0	0	0
6.	ПЭ <sub>6</sub> Объем финансирования переподготовки сотрудников Компании в образовательных организациях высшего образования	тыс. руб.	180	0	0	0	0	0
7.	ПЭ <sub>7</sub> Количество сотрудников Компании, прошедших повышение квалификации в образовательных организациях высшего образования	чел.	25	20	20	20	20	20
8.	ПЭ <sub>8</sub> Объем финансирования повышения квалификации сотрудников Компании в образовательных организациях высшего образования	тыс. руб.	1300	500	500	500	500	500
9.	ПЭ <sub>9</sub> Доля затрат на НИОКР, реализуемых с участием образовательных организаций высшего образования, не менее	%	11,4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4
10.	ПЭ <sub>10</sub> Доля затрат на НИОКР, реализуемых с участием научных организаций, не менее	%	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4
11.	ПЭ <sub>11</sub> Участие ПАО «Россети Ленэнерго» в технологических платформах	ед.	1	1	1	1	1	1
12.	ПЭ <sub>12</sub> Количество технических семинаров и конференций с участием компаний-участников кластеров	ед. / год	1	1	1	1	1	1
13.	ПЭ <sub>13</sub> Количество международных мероприятий с участием представителей ПАО «Россети Ленэнерго»	ед. / год	1	1	1	1	1	1

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Методики расчета основных показателей эффективности Программы инновационного развития  
 ПАО «Россети Ленэнерго» на период 2020-2024 гг. и с перспективой до 2030 года

Направление оценки	Наименование показателя	ед. изм.	Формула расчета	Методика расчета показателей, за отчетный период (год)
1. <i>Повышение производительности труда</i>	1.1. Производительность труда (ОПЭ <sub>1</sub> )	у.е./чел.	$\text{Пфакт} = \frac{V_{\text{обсл. оборудования}}}{\text{СЧП}}$	Отношение объема обслуживаемого оборудования ( $V_{\text{обсл. оборудования}}$ , условные единицы) к средней численности персонала (СЧП, чел) основного вида деятельности за отчетный период.
2. <i>Повышение эффективности процессов производства, уменьшение себестоимости, снижение удельных издержек производства продукции, оказания услуг (за счет ПИР)</i>	2.1. Снижение удельных операционных издержек за счет ПИР (ОРЕХ <sub>ПИР</sub> ) (ОПЭ <sub>2</sub> )	%	$\text{ОРЕХ}_{\text{пир}} = k_1 * \text{Дзвир} * \text{ОРЕХ}_{\text{корп}}$	<p>Рассчитывается, как произведение следующих составляющих: инновационного коэффициента для ОРЕХ<sub>ПИР</sub> (<math>k_1=0,2</math>), доли затрат на внедрение инновационных решений в объеме инвестиционной программы (Дзвир, %) и произв. показателя снижения ОРЕХ<sub>корп</sub> (%)</p> <p>Удельные операционные издержки / расходы (затраты) (ОРЕХ) (тыс. руб./у.е.) рассчитывается, как отношение подконтрольных затрат (<math>\text{ОР}^{\text{т,прив}}</math>, тыс. руб.) (приведенные к предыдущему году) к количеству условных единиц оборудования (У.Е.<sup>т</sup>, шт.)</p>

Направление оценки	Наименование показателя	ед. изм.	Формула расчета	Методика расчета показателей, за отчетный период (год)
				$ОРЕХ_{\text{корп}} = \frac{ОР_{\text{т.прив}}}{У.Е._{\text{т}}}$
3. Внедрение современных производственных технологий и управленческих практик (за счет ПИР)	3.1. Доля затрат на научные исследования и (или) опытно-конструкторские разработки (ОПЭз) (входит в состав интегрального ключевого показателя эффективности инновационной	%	$PI = \frac{V_{\text{ниокр}}}{V_{\text{собств}}} \times 100\%$	Процентное отношение затрат на научные исследования и (или) опытно-конструкторские разработки, а также иные затраты по установленному Перечню <sup>29</sup> по обществам, в отношении которых, указанные затраты были запланированы на начало отчетного периода, млн руб. (V <sub>НИОКР</sub> , млн руб.) к

<sup>29</sup> Перечень затрат, учитываемых наряду с НИОКР:

- а) Затраты на приобретение исключительных прав на результаты интеллектуальной деятельности (далее – РИД) (по договорам об отчуждении, согласно ст. 1234 ГК РФ) или прав использования РИД (по лицензионным договорам, согласно ст. 1234 ГК РФ) по следующим видам РИД:
  - изобретения, полезные модели или промышленные образцы (как объекты патентных прав),
  - программы для ЭВМ (как объекты авторских прав), базы данных (как объекты смежных прав),
- б) взносы в венчурные фонды, фонды прямых инвестиций, основным объектом инвестиций для которых являются малые инновационные и высокотехнологичные компании;
- в) средства, направляемые на реализацию проектов по созданию высокотехнологичных производств в кооперации с российскими образовательными организациями высшего образования, государственными научными учреждениями в рамках Постановления Правительства РФ от 09.04.2010 № 218;
- г) затраты на закупку научно-исследовательского оборудования для российских образовательных организаций;
- д) взносы в коммерческие организации, обеспечивающие деятельность приоритетных технологических платформ согласно перечню, утвержденному президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России, и в специализированные организации, управляющие работой пилотных инновационных территориальных кластеров согласно перечню, указанному в Приложении 6 к Постановлению Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 316;
- е) затраты на дополнительное образование (повышение квалификации и переподготовку персонала).

Направление оценки	Наименование показателя	ед. изм.	Формула расчета	Методика расчета показателей, за отчетный период (год)
	<p>деятельности «<b>Эффективность инновационной деятельности</b>»:</p> <p>Показатель затрат на научные исследования и (или) опытно-конструкторские разработки (<b>П<sub>ниокр</sub></b>)</p>	-		<p>собственной выручке (<b>V<sub>собств</sub></b>) – собственная выручка — выручка от оказания услуг по передаче электроэнергии (выручка по передаче электроэнергии, уменьшенная на величину расходов на услуги РСК (ТСО), услуги ФСК, покупную электроэнергию на компенсацию потерь и амортизацию) по обществам, в отношении которых на начало отчетного периода были запланированы расходы на НИОКР, млн руб.</p>
	<p>3.2. Доля затрат на внедрение инновационной продукции (технологий, решений, товаров, работ, услуг) в общем объеме инвестиционной программы (<b>ОПЭ<sub>4</sub></b>)</p> <p>(входит в состав интегрального ключевого показателя эффективности инновационной деятельности</p> <p>«<b>Эффективность инновационной</b></p>	%	$Дзвир = \frac{Звир}{Зип} \times 100\%$	<p>Рассчитывается, как процентное отношение суммарных затрат ДЗО на закупку инновационной продукции (технологий, решений, товаров, работ, услуг, определенных утвержденной ПИР ПАО «Россети»), включая затраты на услуги: по проектированию, монтажу и пусконаладочным работам на внедрение инновационной продукции; по совершенствованию системы управления инновационным развитием и формированию инновационной инфраструктуры, млн руб. (Звир, млн руб.) к суммарным затратам инвестиционных программ ДЗО, млн руб.</p>

Направление оценки	Наименование показателя	ед. изм.	Формула расчета	Методика расчета показателей, за отчетный период (год)
	<p>деятельности»: Показатель закупки инновационной продукции (товаров, работ, услуг) в общем объеме инвестиционной программы (<b>П</b>инноваций)</p>			(Зип, млн руб.) за отчетный период.
	<p>3.3. Доля затрат на комплексные проекты в общем объеме инновационных мероприятий (<b>ОПЭ</b><sub>5</sub>)</p>	%	$Дзвир = \frac{Зкп}{Зобщ. вир} \times 100\%$	<p>Рассчитывается, как процентное отношение затрат на комплексные проекты (Зкп, млн руб.) к общим затратам на внедрение инновационной продукции, решений, технологий в рамках программы инновационного развития (Зобщ. вир, млн руб.)</p> <p>К комплексным проектам относятся мероприятия из ССП ПИР по переходу к интеллектуальным подстанциям, переходу к активно-адаптивным сетям, переходу к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления.</p> <p>Затраты на внедрение комплексных проектов учитываются в общих затратах на внедрение всей инновационной продукции.</p>

Направление оценки	Наименование показателя	ед. изм.	Формула расчета	Методика расчета показателей, за отчетный период (год)
4.Повышение энергоэффективности производства (за счет ПИР)	4.Снижение доли потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии из сети, за счет ПИР (ОПЭ <sub>6</sub> )	%	$\Delta W_{\text{пир}} = k_4 * \text{Дзвир} * \Delta W_{\text{пп}}$	<p>Рассчитывается, как произведение следующих составляющих:</p> <p>инновационного коэффициента для потерь электроэнергии (<math>k_4=0,121</math>), доли затрат на внедрение инновационных решений в объеме инвестиционной программы (Дзвир, %) и произв. показателя снижения потерь (<math>\Delta W_{\text{пп}}</math>, %)</p> <p>Доля потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии из сети (%) определяется как процентное отношение фактического значения потерь электрической энергии в сети (<math>\Delta W_{\text{факт}}</math>, кВт ч) за отчетный период к общему отпуску электрической энергии (Эотп, млн кВтч) за отчетный период</p> $\Delta W_{\text{ээ}} = \frac{\Delta W_{\text{факт}}}{\text{Эотп}}$

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Методики расчета интегрального ключевого показателя эффективности «Эффективность инновационной деятельности» Программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» на период 2020-2024 гг. и с перспективой до 2030 года

Наименование показателя	ед. изм.	Формула расчета	Методика расчета показателей, за отчетный период (год)
Показатель затрат на научные исследования и (или) опытно-конструкторские разработки ( $P_{\text{НИОКР}}$ )	%	$P_{\text{НИОКР}} = \frac{P_{\text{НИОКР}}^{\text{факт}}}{P_{\text{НИОКР}}^{\text{план}}} \times 100\%$	<p>Рассчитывается, как соотношение фактического значения показателя затрат на НИОКР (<math>P_{\text{НИОКР}}^{\text{факт}}</math>), %, к плановому значению показателя затрат на НИОКР (<math>P_{\text{НИОКР}}^{\text{план}}</math>), %, утвержденному в составе Программы инновационного развития Общества, % от суммарной собственной выручки.</p> <p><math>P_{\text{НИОКР}}^{\text{факт}}</math> рассчитывается по формуле:</p> $P_{\text{НИОКР}}^{\text{факт}} = \frac{Z_{\text{НИОКР}}^{\text{факт}}}{V_{\text{собств.}}^{\text{план}}} \times 100\%.$ <p>где</p> <p><math>Z_{\text{НИОКР}}^{\text{факт}}</math> – суммарные фактические затраты ДЗО на научные исследования и (или) опытно-</p>

Наименование показателя	ед. изм.	Формула расчета	Методика расчета показателей, за отчетный период (год)
			<p>конструкторские разработки, а также иные затраты по установленному Перечню<sup>30</sup> по обществам, в отношении которых, указанные затраты были запланированы на начало отчетного периода, млн руб.;</p> <p><math>V_{\text{план}}^{\text{собств.}}</math> – запланированная на начало отчетного периода суммарная собственная выручка от оказания услуг по передаче электроэнергии (выручка по передаче электроэнергии, уменьшенная на величину</p>

<sup>30</sup> Перечень затрат, учитываемых наряду с НИОКР:

- а) Затраты на приобретение исключительных прав на результаты интеллектуальной деятельности (далее – РИД) (по договорам об отчуждении, согласно ст. 1234 ГК РФ) или прав использования РИД (по лицензионным договорам, согласно ст. 1234 ГК РФ) по следующим видам РИД:
  - изобретения, полезные модели или промышленные образцы (как объекты патентных прав),
  - программы для ЭВМ (как объекты авторских прав), базы данных (как объекты смежных прав),
- б) взносы в венчурные фонды, фонды прямых инвестиций, основным объектом инвестиций для которых являются малые инновационные и высокотехнологичные компании;
- в) средства, направляемые на реализацию проектов по созданию высокотехнологичных производств в кооперации с российскими образовательными организациями высшего образования, государственными научными учреждениями в рамках Постановления Правительства РФ от 09.04.2010 № 218;
- г) затраты на закупку научно-исследовательского оборудования для российских образовательных организаций;
- д) взносы в коммерческие организации, обеспечивающие деятельность приоритетных технологических платформ согласно перечню, утвержденному президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России, и в специализированные организации, управляющие работой пилотных инновационных территориальных кластеров согласно перечню, указанному в Приложении б к Постановлению Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 316;
- е) затраты на дополнительное образование (повышение квалификации и переподготовку персонала).



Наименование показателя	ед. изм.	Формула расчета	Методика расчета показателей, за отчетный период (год)
			расходов на услуги РСК (ТСО), услуги ФСК, покупную электроэнергию на компенсацию потерь и амортизацию) по обществам, в отношении которых на начало отчетного периода были запланированы расходы на НИОКР, млн руб.
Показатель закупки инновационной продукции (товаров, работ, услуг) в общем объеме инвестиционной программы ( <b>П<sub>инноваций</sub></b> )	%	$P_{\text{инноваций}} = \frac{P_{\text{инноваций}}^{\text{факт}}}{P_{\text{инноваций}}^{\text{план}}} \times 100\%$	<p>Рассчитывается, как соотношение фактического значения показателя закупки инновационной продукции (товаров, работ, услуг), (<b>П<sub>инноваций</sub><sup>факт</sup></b>), %, к плановому значению показателя закупки инновационной продукции (товаров, работ, услуг), утвержденному в составе ПИР ПАО «Россети», (<b>П<sub>инноваций</sub><sup>план</sup></b>),%</p> <p><b>П<sub>инноваций</sub><sup>факт</sup></b> – фактическое значение показателя рассчитываемое по формуле:</p> $P_{\text{инноваций}}^{\text{факт}} = \frac{Z_{\text{закупка_инноваций}}^{\text{факт}}}{Z_{\text{инвестпрограмма}}^{\text{факт}}} \times 100\%$ <p>где</p> <p><b>Z<sub>закупка_инноваций</sub><sup>факт</sup></b> – фактические суммарные затраты ДЗО на закупку инновационной продукции</p>

Наименование показателя	ед. изм.	Формула расчета	Методика расчета показателей, за отчетный период (год)
			<p>(технологий, решений, товаров, работ, услуг, определенных утвержденной ПИР ПАО «Россети»), включая затраты на услуги по проектированию, монтажу и пусконаладочным работам на внедрение инновационной продукции, по совершенствованию системы управления инновационным развитием и формированию инновационной инфраструктуры, млн руб.;</p> <p><math>Z_{\text{факт}}^{\text{инвестпрограмма}}</math> – фактические суммарные затраты инвестиционных программ ДЗО, млн руб.</p>
Показатель качества разработки (актуализации) ПИР выполнения ПИР, ( $P_{\text{качество\_ПИР}}$ )	%	----	<p>Определяется по результатам оценки, проводимой в соответствии с</p> <p>Положением о порядке проведения оценки качества разработки, корректировки и ежегодной независимой оценки программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций, государственных компаний и федеральных государственных унитарных предприятий,</p> <p>Методическими указаниями по ежегодной оценке реализации программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций, государственной компании и федеральных</p>

Наименование показателя	ед. изм.	Формула расчета	Методика расчета показателей, за отчетный период (год)
			<p>государственных унитарных предприятий,</p> <p>Методическими указаниями по оценке качества разработки (актуализации) программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций, государственной компании и федеральных государственных унитарных предприятий, утвержденными в установленном порядке.</p>

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Методики расчета показателей эффективности Программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго»  
на период 2020-2024 гг. и с перспективой до 2030 года

Направление оценки	Наименование показателя	Ед. изм.	Формула расчета	Методика расчета показателей, за отчетный период (год)
<b>Развитие организационной структуры управления ПИР</b>				
1. Совершенствование работы коллегиальных экспертно-консультативных органов	1.1. Количество заседаний коллегиальных экспертно-консультативных органов по вопросам инновационного развития (ПЭ <sub>1</sub> )	Ед.	$PI = N_{\text{засед.}}$	<p><math>N_{\text{засед.}}</math> - количество заседаний коллегиальных экспертно-консультативных органов по вопросам инновационного развития в отчетном году.</p> <p><math>N_{\text{засед.}} = N_{\text{пр.}} + N_{\text{с1}} + N_{\text{с2}} + N_{\text{с3}} + N_{\text{с4}}</math></p> <p>К заседаниям коллегиальных экспертно-консультативных органов по вопросам инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» относятся заседания Координационного совета по развитию инновационной деятельности в ПАО "Россети Ленэнерго"</p>
<b>Развитие системы разработки и внедрения инновационной продукции и технологий</b>				
2. Развитие деятельности компании в части исследований и разработок	2.1. Доля затрат на НИОКР по развитию ключевых технологий основных направлений инновационного развития (ПЭ <sub>2</sub> )	%	$PI = \frac{V_{\text{ниокр\_кт}}}{V_{\text{ниокр}}} \times 100\%$	Процентное отношение затрат на НИОКР по развитию ключевых технологий ( $V_{\text{ниокр\_кт}}$ , млн руб.) основных направлений инновационного развития (переход к интеллектуальным подстанциям, переход к активно-адаптивным сетям, переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации

Направление оценки	Наименование показателя	Ед. изм.	Формула расчета	Методика расчета показателей, за отчетный период (год)
				<p>систем управления) к общим затратам на НИОКР (<math>V_{\text{НИОКР}}</math>)</p> <p>Ключевые технологии инновационного развития, используемые при расчете плановых и фактических значений указанного показателя эффективности мероприятий НИОКР определяются на основании перечней технологий, указанных в разделах 3.7 – 3.10 ПИР.</p>
	<p>2.2. Доля инженерно-технического персонала, использующего в производственной деятельности электронную систему накопления, хранения и распространения знаний (ПЭЗ)</p>	%	$PI = \frac{Q_{\text{итп}_з}}{Q_{\text{итп}_\text{общ}}} \times 100\%$	<p>Процентное отношение числа инженерно-технического персонала (<math>Q_{\text{итп}_з}</math>, чел.), использующего в производственной деятельности электронную систему накопления, хранения и распространения знаний, к общему числу инженерно-технического персонала компании (<math>Q_{\text{итп}_\text{общ}}</math>, чел. - по данным кадрового учета)</p>

Направление оценки	Наименование показателя	Ед. изм.	Формула расчета	Методика расчета показателей, за отчетный период (год)
<b>Развитие механизмов закупок инновационных решений и взаимодействия с поставщиками инновационных технологий и продукции, включая малые и средние предприятия</b>				
3. Создание и развитие системы поддержки российских поставщиков инновационных решений <sup>31</sup>	3.1. Доля закупок у субъектов МСП (ПЭ <sub>4</sub> )	%	$PI = \frac{C_{\text{зак.мсп}}}{C_{\text{зак.общ}}} \times 100\%$	Отношение стоимости закупок товаров, работ, услуг по результатам торгов, участниками которых могут быть только субъекты малых и средних предприятий в отчетном периоде (Сзак.мсп, млн руб.) к стоимости общего объема закупок ПАО «Россети Ленэнерго», указанного в Плане закупок на соответствующий период (Сзак.общ, млн руб.)
<b>Развитие кадрового потенциала, включая партнерство в сферах образования и науки</b>				
4. Организация системы непрерывного образования в компании	4.1. Количество сотрудников компании, проходящих переподготовку в образовательных организациях высшего образования (ПЭ <sub>5</sub> )	Чел.	$PI = Q_{\text{переподгот}}$	Рассчитывается, как общее количество сотрудников компании, прошедших (проходящих) обучение на курсах переподготовки в отчетном году в образовательных организациях высшего образования, по завершению которых выдаются соответствующие удостоверения, свидетельства, сертификаты, дипломы.

<sup>31</sup> В рамках исполнения требований действующего законодательства Российской Федерации, в том числе: постановления Правительства Российской Федерации от 11.12.2014 № 1352 «Об особенностях участия субъектов малого и среднего предпринимательства в закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц», а также с учетом Программы партнерства между Группой компаний Россети и субъектами малого и среднего предпринимательства, утвержденной приказом ПАО «Россети» от 14.02.2018 № 32.

Направление оценки	Наименование показателя	Ед. изм.	Формула расчета	Методика расчета показателей, за отчетный период (год)
	4.2. Объем финансирования переподготовки сотрудников Компании в образовательных организациях высшего образования (ПЭ <sub>6</sub> )	тыс. руб.	$PI = V_{\Phi}^{\text{переподгсотр}}$	Рассчитывается, как общая сумма оплаты за обучение сотрудников компании, проходящих (прошедших) обучение на курсах переподготовки в отчетном году в образовательных организациях высшего образования, по завершению которых выдаются соответствующие удостоверения, свидетельства, сертификаты, дипломы.
	4.3. Количество сотрудников компании, проходящих повышение квалификации в образовательных организациях высшего образования (ПЭ <sub>7</sub> )	Чел.	$PI = Q_{\text{повышквал}}$	Рассчитывается, как общее количество сотрудников компании, проходящих (прошедших) обучение на курсах повышения квалификации в отчетном году в образовательных организациях высшего образования, по завершению которых выдаются соответствующие удостоверения, свидетельства, сертификаты, дипломы
	4.4. Объем финансирования повышения квалификации сотрудников Компании в образовательных организациях высшего образования (ПЭ <sub>8</sub> )	тыс. руб.	$PI = V_{\Phi}^{\text{пксотр}}$	Рассчитывается, как общая сумма оплаты за обучение сотрудников компании, проходящих (прошедших) обучение на курсах повышения квалификации в отчетном году в образовательных организациях высшего образования, по завершению которых выдаются соответствующие удостоверения, свидетельства, сертификаты, дипломы.

Направление оценки	Наименование показателя	Ед. изм.	Формула расчета	Методика расчета показателей, за отчетный период (год)
5. Развитие исследовательской и инновационной инфраструктуры образовательных организаций высшего образования <sup>32</sup> и научных организаций <sup>33</sup>	5.1. Доля затрат на НИОКР, реализуемых с участием образовательных организаций высшего образования <sup>34</sup> , не менее (ПЭ)	%	$PI = \frac{V_{\text{ниокр\_оово}}}{V_{\text{ниокр}}} \times 100\%$	<p>Процентное отношение затрат на научные исследования и разработки, реализуемые в отчетном периоде с участием образовательных организаций высшего образования (<math>V_{\text{ниокр\_оово}}</math>, млн руб.), к общему объему затрат на НИОКР в отчетном периоде (<math>V_{\text{ниокр}}</math>, млн руб.)</p> <p>В объем финансирования НИОКР включаются работы, выполненные образовательными организациями высшего образования по прямым (основным) и субподрядным договорам, а также работы, выполненные образовательными организациями высшего образования на договорах подряда у субподрядчика.</p>
	5.2. Доля затрат на НИОКР, реализуемых с участием научных организаций, не менее	%	$PI = \frac{V_{\text{ниокр\_но}}}{V_{\text{ниокр}}} \times 100\%$	Процентное отношение затрат на научные исследования и разработки, реализуемые в отчетном периоде с участием научных организаций ( $V_{\text{ниокр\_но}}$ , млн руб.), к общему объему затрат на НИОКР в

<sup>32</sup> Образовательная организация высшего образования (ООВО)- образовательная организация, осуществляющая в качестве основной цели ее деятельности образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования и научную деятельность

<sup>33</sup> Научная организация - юридическое лицо независимо от организационно-правовой формы и формы собственности, общественное объединение научных работников, осуществляющие в качестве основной деятельности научную и (или) научно-техническую деятельность

<sup>34</sup> Плановые значения ПЭ «Доля затрат на НИОКР, реализуемых с участием образовательных организаций высшего образования» на 2020 год и далее рассчитаны в соответствии с пп. «г» п.1 Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 599 «О мерах о реализации государственной политики в области образования и науки» в размере 11,4% от общего планового объема финансирования НИОКР в каждом году



Направление оценки	Наименование показателя	Ед. изм.	Формула расчета	Методика расчета показателей, за отчетный период (год)
	(ПЭ <sub>10</sub> )			<p>отчетном периоде (<math>V_{\text{НИОКР}}</math>, млн руб.)</p> <p>В объем финансирования НИОКР включаются работы, выполненные научными организациями по прямым (основным) и субподрядным договорам, а также работы, выполненные научными организациями на договорах подряда у субподрядчика.</p>
<b>Развитие взаимодействия с технологическими платформами</b>				
<p>6. <i>Обеспечение взаимодействия с технологическими платформами</i></p>	<p>6.1. <i>Участие ПАО «Россети» в технологических платформах (ПЭ<sub>11</sub>)</i></p>	<p>Ед./год</p>	<p><math>PI = N_{\text{ТП}}</math></p>	<p><math>N_{\text{ТП}}</math> – количество технологических платформ, в деятельности которых участвует ПАО «Россети Ленэнерго»</p>
<b>Развитие инновационного потенциала регионов, развитие взаимодействия с инновационными территориальными кластерами</b>				
<p>7. <i>Развитие взаимодействия кластерами</i></p>	<p>7.1. <i>Количество технических семинаров и конференций с участием компаний кластеров (ПЭ<sub>12</sub>)</i></p>	<p>Ед./год</p>	<p><math>PI = \sum_{i=1}^n N_{\text{кластер}}</math></p>	<p>Учитывается количество очных семинаров или конференций с участием компаний, представляющих территориальные инновационные кластеры.</p> <p>Мероприятия могут быть проведены с применением дистанционных технологий.</p> <p>Обеспечение вовлечения представителей тематических кластеров во взаимодействие с ПАО «Россети Ленэнерго» для формирования на базе участников кластеров квалифицированных поставщиков передовых технических решений для ПАО «Россети Ленэнерго» и его ДЗО в соответствии с</p>

Направление оценки	Наименование показателя	Ед. изм.	Формула расчета	Методика расчета показателей, за отчетный период (год)
				территориальной принадлежностью и технологическими возможностями предприятий каждого из кластеров
<b>Развитие внешнеэкономической деятельности и международного сотрудничества в инновационной сфере</b>				
8. Развитие взаимодействия с зарубежными партнерами	8.1. Количество международных мероприятий с участием представителей ПАО «Россети» (ПЭ <sub>13</sub> )	Ед./год	$PI = N_{\text{мероприят}}^{\text{междунар}}$	Суммарное количество мероприятий ПАО «Россети Ленэнерго» ( $N_{\text{мероприят}}^{\text{междунар}}$ ), проведенных с участием представителей зарубежных компаний и количество зарубежных мероприятий, в которых участвовали представители ПАО «Россети Ленэнерго», включая: семинары, выставки, конференции, технические совещания, рабочие группы SIGRE, участие в заседаниях МИРЭС и др., в том числе проходивших на территории Российской Федерации

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Перечень охранных документов на балансе ПАО «Россети Ленэнерго»  
на 01.01.2020

1. Товарный знак (свидетельство № 129419). Срок действия регистрации товарного знака продлен до 13 декабря 2023 года (Уведомление ФИПС № 2013025087(129419)). В свидетельство о регистрации на товарный знак внесено изменение – наименование правообладателя изменено на «Публичное акционерное общество энергетики и электрификации Ленэнерго» (Уведомление ФИПС № 2019027523(129419)).
2. Свидетельство о государственной регистрации базы данных «Электронный архив исполнительной документации на сетевые сооружения и кабельные линии всех напряжений Кабельной сети ОАО «Ленэнерго» (АрИсДо КС ЛЭ) (Свидетельство № 2009620136 от 2 апреля 2009 года).
3. Свидетельство о государственной регистрации базы данных «Однолинейные электрические схемы 35-220 кВ, 6-10 кВ, 0,4 кВ филиала ОАО «Ленэнерго» «Кабельная сеть» (БД АСОИ ЛЭ) (Свидетельство № 2011620628 от 2 сентября 2011 года).
4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Автоматизированная система обработки информации филиала ОАО «Ленэнерго» «Кабельная сеть», «Подсистема обмена данными БД АСОИ КС с программным комплексом ЕИС – «Альфа» (Свидетельство № 2012619336 от 16 октября 2012 года).
5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Автоматизированная система обработки информации филиала ОАО «Ленэнерго» «Кабельная сеть». «Подсистема оперативного отображения состояния сети 0,4 кВ БД АСИО КС» (Свидетельство № 2012619337 от 16 октября 2012 года).
6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Автоматизированная система обработки информации филиала ОАО «Ленэнерго» «Кабельная сеть». «Автоматизированное рабочее место службы кабельных линий» («АРМ АСОИ КС СКЛ») (Свидетельство № 2012619339 от 16 октября 2012 года).
7. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Автоматизированная система обработки информации филиала ОАО «Ленэнерго» «Кабельная сеть». «Автоматизированное рабочее место участков районов электрической сети» («АРМ АСОИ КС РЭС») (Свидетельство № 2012619341 от 16 октября 2012 года).
8. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Информационная система «ЕИС «Альфа» (свидетельство № 2012618387 от 17 сентября 2012 года).
9. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Программный продукт, обеспечивающий учёт аварийности ДЗО и консолидацию этих данных в ОАО «Россети» («ПК «Аварийность»») (Свидетельство № 2015610452 от 12 января 2015 года).

10. Свидетельство о государственной регистрации базы данных «База данных электронный архив закупочной документации ОАО «Ленэнерго» (Свидетельство № 2015620995 от 29.06.2015).

11. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Личный кабинет клиента Ленэнерго» (Свидетельство №2015661913 от 12.11.2015).

12. Патент на полезную модель «Устройство передачи сигналов релейной защитной автоматики» (Патент № 160339 от 18.02.2016).

13. Свидетельство о государственной регистрации базы данных «Параметры математической модели электрической сети 35-750 кВ для расчета ТКЗ и выбора уставок устройств релейной защиты» (Свидетельство № 2016670002 от 15.11.2016).

14. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система управления проектной документацией» (Свидетельство № 2016662355 от 08.11.2016).

15. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Информационно-поисковая система локальной нормативной документации ПАО «Ленэнерго» (Свидетельство № 2017616557 от 08.06.2017).

16. Патент на полезную модель «Узел фланцевого соединения секций железобетонной стойки» (Патент № 174511 от 18.10.2017).

17. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Единая интеграционная шина» (ЕИШ) (Свидетельство №2017660105 от 14.09.2017).

18. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Корпоративная геоинформационная система ПАО «Ленэнерго» (Свидетельство №2018611082 от 23.01.2018).

19. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система виртуальных обращений и заявок, поданных через интернет-приемную (АСУ ПТП)» (Свидетельство № 2018618816 от 20.07.2018).

20. Свидетельство о государственной регистрации базы данных «База данных параметров математической модели электрической сети 35-750 кВ энергосистемы Санкт-Петербурга и Ленинградской области (2017-2021 годы)» (Свидетельство №2018621462 от 06.09.2018).

21. Свидетельство о государственной регистрации базы данных «Параметры математической модели электрической сети 35-110 кВ» (Свидетельство № 2018670026 от 07.11.2018).

22. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Автоматизированная система управления рисками» (Свидетельство № 2018661166 от 03.09.2018).

23. Патент на полезную модель «Железобетонная стойка для опор высоковольтных линий электропередачи» (Патент № 183762 от 02.10.2018).

24. Свидетельство о государственной регистрации Базы данных параметров математической модели электрической сети 35-750 кВ энергосистемы Санкт-Петербурга и Ленинградской области (2018-2022 годы) (Свидетельство № 2019620258 от 12.02.2019).

25. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система управления производственными активами и планирования технического

обслуживания и ремонтов на базе «1С: ERP Управление предприятием 2» (Свидетельство № 2019612212 от 13.02.2019).

26. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Программа для управления порталом реализации услуг ПАО «Ленэнерго» в части подсистемы взаимодействия с внешними контрагентами» (Свидетельство № 2019615236 от 22.04.2019).

27. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система обмена данными с отчетными системами ПАО «Россети» (Свидетельство № 2019615511 от 26.04.2019).

28. Патент на изобретение «Система и способ автоматического управления городской распределительной электрической сетью 6-10 кВ» (Патент № 2703266 от 16.10.2019).

29. Свидетельство о государственной регистрации базы данных «Электронный архив исполнительной документации по объектам электросетевого хозяйства АО «СПбЭС» (Свидетельство № 2019620248 от 11.02.2019).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 7

## Сведения о применении организационных инноваций ПАО «Россети Ленэнерго»

№ п/п	Наименование организационной инновации	Статус внедрения организационной инновации*	Достигнут ли желаемый результат от внедрения организационной инновации, (да/нет)	Краткое описание результата, полученного от внедрения организационных инноваций	Реквизиты документа (сертификата, приказа и т.п.), подтверждающего статус внедрения организационной инновации
1.	Система энергетического менеджмента ISO 50001:2018 (ГОСТ Р ИСО 50001-2012 / ISO 50001:2011)	3			Приказ ОАО «Ленэнерго» от 21.11.2013 № 661 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности»
2.	Система менеджмента качества ISO 9001:2015 (ГОСТ Р ИСО 9001-2015)	5	Да	<p>Повышение качества бизнес-процессов основных видов деятельности.</p> <p>Снижение рисков бизнес-процессов основных видов деятельности.</p> <p>Снижение страховых взносов и налоговой нагрузки (в аспекте страхования персонала и воздействия на окружающую среду).</p> <p>Повышение инвестиционной привлекательности Общества.</p>	Ассоциация по сертификации «Русский Регистр», № 19.0713.026 от 16.05.2019 (до 29.03.2022)
3.	Система инновационного	2			

№ п/п	Наименование организационной инновации	Статус внедрения организационной инновации*	Достигнут ли желаемый результат от внедрения организационной инновации, (да/нет)	Краткое описание результата, полученного от внедрения организационных инноваций	Реквизиты документа (сертификата, приказа и т.п.), подтверждающего статус внедрения организационной инновации
	менеджмента				
4.	Система управления цифровой трансформацией	0			
5.	Система информационной безопасности ISO/IEC 27001:2013	0			
6.	Система управления знаниями	2			
7.	Система управления (производственными) активами ISO 55001:2014 (ГОСТ Р 55.0.02-2014)	3			Политика управления производственными активами ПАО «Ленэнерго» -, приказ ПАО «Ленэнерго» от 14.12.2016 № 664
8.	Система экологического менеджмента ISO 14001:2015 (ГОСТ Р ИСО 14001-2016)	5	Да	Повышение качества бизнес-процессов основных видов деятельности Снижение рисков бизнес-процессов основных видов деятельности. Снижение страховых взносов и налоговой	Ассоциация по сертификации «Русский Регистр», № 19.0716.026 от 16.05.2019 (до 29.03.2022)

№ п/п	Наименование организационной инновации	Статус внедрения организационной инновации*	Достигнут ли желаемый результат от внедрения организационной инновации, (да/нет)	Краткое описание результата, полученного от внедрения организационных инноваций	Реквизиты документа (сертификата, приказа и т.п.), подтверждающего статус внедрения организационной инновации
				нагрузки (в аспекте воздействия на окружающую среду). Повышение инвестиционной привлекательности Общества.	
9.	Система менеджмента охраны здоровья и безопасности труда ISO 45001:2018	5	Да	Повышение качества бизнес-процессов основных видов деятельности Снижение рисков бизнес-процессов основных видов деятельности. Снижение страховых взносов и налоговой нагрузки (в аспекте страхования жизни и здоровья персонала). Повышение инвестиционной привлекательности Общества.	Ассоциация по сертификации «Русский Регистр», № 19.0718.026 от 16.05.2019 (до 29.03.2022)
10.	Система менеджмента риска ISO 31000:2018 (ГОСТ Р ИСО 31000-2010 / ISO 31000:2009)	4	Да	Обеспечение достижения стратегических целей Общества, обеспечение эффективности финансово-хозяйственной деятельности и экономического использования ресурсов, а также обеспечение сохранности активов Общества, обеспечение полноты и достоверности бухгалтерской (финансовой), статистической, управленческой и другой отчетности,	Политика управления рисками ПАО «Ленэнерго» - протокол Совета директоров от 12.04.2016 № 45, приказ от 04.05.2016 № 207 Политика внутреннего контроля ПАО «Ленэнерго» - протокол Совета директоров от 15.03.2016 №



№ п/п	Наименование организационной инновации	Статус внедрения организационной инновации*	Достигнут ли желаемый результат от внедрения организационной инновации, (да/нет)	Краткое описание результата, полученного от внедрения организационных инноваций	Реквизиты документа (сертификата, приказа и т.п.), подтверждающего статус внедрения организационной инновации
				соблюдение применимых к Обществу требований законодательства и локальных нормативных актов Общества	41, приказ от 15.04.2016 № 179  Внешняя оценка эффективности системы управления рисками, системы внутреннего контроля ООО «РСМ РУСЬ» (31.03.2019)
11.	Система комплаенс менеджмента ISO 19600:2014	0			
12.	Система «Бережливое производство» ГОСТ Р 56404-2015	0			
13.	Система «Шесть сигм»	0			
14.	Система менеджмента антикоррупционной деятельности ISO 37001:2016	0			
15.	Иные организационные инновации:				

№ п/п	Наименование организационной инновации	Статус внедрения организационной инновации*	Достигнут ли желаемый результат от внедрения организационной инновации, (да/нет)	Краткое описание результата, полученного от внедрения организационных инноваций	Реквизиты документа (сертификата, приказа и т.п.), подтверждающего статус внедрения организационной инновации
	Система внутреннего контроля	4	Да	Обеспечение эффективности и результативности деятельности Общества, сохранности активов, соблюдение применимых к Обществу требований законодательства и локальных нормативных актов Общества, в том числе при совершении фактов хозяйственной деятельности и ведении бухгалтерского учета, обеспечение достоверности и своевременности бухгалтерской (финансовой) и иной отчетности	<p>Политика внутреннего контроля ПАО «Ленэнерго» - протокол Совета директоров от 15.03.2016 № 41,</p> <p>приказ от 15.04.2016 № 179</p> <p>Внешняя оценка эффективности системы внутреннего контроля ООО «РСМ РУСЬ» (31.03.2019)</p>
	Система управления охраной труда ГОСТ Р 54934-2012, ГОСТ 12.0.230-2007	5	Да	Повышение качества бизнес-процессов основных видов деятельности Снижение рисков бизнес-процессов основных видов деятельности. Снижение страховых взносов и налоговой нагрузки (в аспекте страхования персонала)	Ассоциация по сертификации «Русский Регистр», № РОСС RU.ГА.45.И00016 от 05.06.2019 (до 05.06.2022)
	Система менеджмента качества калибровочных работ СТО 34.01-39.5-004-2016	5	Да	Повышение качества процесса калибровки Снижение рисков процесса калибровки.	Система калибровки средств измерений ГК «Россети» РС01/РС11 от 22.02.2018

№ п/п	Наименование организационной инновации	Статус внедрения организационной инновации*	Достигнут ли желаемый результат от внедрения организационной инновации, (да/нет)	Краткое описание результата, полученного от внедрения организационных инноваций	Реквизиты документа (сертификата, приказа и т.п.), подтверждающего статус внедрения организационной инновации
	Система менеджмента качества поверочных работ ISO/IEC 17025:2017 ГОСТ ISO/IEC 17025-2019	5	Да	Повышение качества процесса поверки Снижение рисков процесса поверки.	Росаккредитация, RA.RU.312396 от 17.01.2018
	Система управления безопасностью судов судовладельца ГОСТ Р 56414-2015	3			Приказ ОАО «Ленэнерго» от 21.10.2013 № 592 «О разработке и внедрении системы управления безопасностью (СУБ) судов»

\* В столбце указывается статус внедрения организационной инновации:

«5» - внедрена и сертифицирована;

«4» - внедрена, но не сертифицирована;

«3» - внедряется в 2020 году, срок завершения внедрения не определен

«2» - не внедрена, но принято решение о внедрении в 2020-2024 годах.;

«1» - не внедрена, но принято решение о внедрении в 2020-2024 годах с перспективой до 2030 года.;

«0» - не внедрена и не планируется к внедрению.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Среднесрочный план реализации программы инновационного развития ПАО «Россети Ленэнерго» на 2020-2024 годы

приложение 2
Среднесрочный план реализации программы инновационного развития ПАО "Россети Ленэнерго" на 2020 -2024 года

Table with columns: № п/п, Ответственный исполнитель, Наименование проекта или мероприятия, Тип, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, Итого по разделу 1. Section 1: Переход к интеллектуальным подстанциям (ИПС) класса напряжения 35-110 кВ.

2 Переход к активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления

Table with columns: № п/п, Ответственный исполнитель, Наименование проекта или мероприятия, Тип, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, Итого по разделу 2. Section 2: Создание интеллектуальной распределительной сети 6-10 кВ на территории Санкт-Петербурга (исключая проект).



№ п/п	гр.2 Ответственный исполнитель	гр.3 Наименование проекта или мероприятия, тип	гр.4 Этапы и работы или контрольные точки				гр.5 Объем освоения, млрд руб. (без НДС)					гр.6 Сроки реализации и планируемый конечный результат										
							2020	2021	2022	2023	2024											
			2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023		2024									
<b>3 Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления</b>												<b>Итого по разделу 3</b>					<b>480,05</b>	<b>659,13</b>	<b>164,75</b>	<b>323,35</b>	<b>0,00</b>	
<b>4 Применение новых технологий и материалов в электроэнергетике</b>												<b>Итого по разделу 4</b>					<b>171,66</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
4.1.	ПАО "Россети Ленэнерго", департамент цифровой трансформации, департамент технологического развития и инноваций	Целевая программа развития цифровой инфраструктуры для электротранспорта	1. Реализация и внедрение функции технологии зарядки инфраструктура для электротранспорта в рамках открытия ЭЭС для публичного доступа. 2. Популяризация развития ЭЭС (выдача карт доступа к зарядке электротранспорта)	1. Реализация функции технологии зарядки инфраструктура для электротранспорта в рамках открытия ЭЭС для публичного доступа. 2. Популяризация развития ЭЭС (выдача карт доступа к зарядке электротранспорта)	1. Реализация функции технологии зарядки инфраструктура для электротранспорта в рамках открытия ЭЭС для публичного доступа. 2. Популяризация развития ЭЭС (выдача карт доступа к зарядке электротранспорта)	1. Реализация и внедрение функции технологии зарядки инфраструктура для электротранспорта в рамках открытия ЭЭС для публичного доступа. 2. Популяризация развития ЭЭС (выдача карт доступа к зарядке электротранспорта)	1. Реализация и внедрение функции технологии зарядки инфраструктура для электротранспорта в рамках открытия ЭЭС для публичного доступа. 2. Популяризация развития ЭЭС (выдача карт доступа к зарядке электротранспорта)	67,68	0,00	0,00	0,00	0,00	2016-2024 гг. Результат: зарядки инфраструктура для электротранспорта на территории Санкт-Петербурга (с возможностью интеграции в Smart Grid) Реализация проекта влияет на достижение: ОНТ 4									
4.2.	ПАО "Россети Ленэнерго", Департамент технологического развития и инноваций, электросетевые филиалы	Технологии повышения пропускной способности	Применение функции технологии повышения пропускной способности Коммутируемого провода с улучшенными характеристиками (с усиленным стальным сердечником) в рамках модернизации воздушной линии					20,65	0,00	0,00	0,00	0,00	2024 г. Апробация применения неэквивалентного коммутационного провода с усиленным стальным сердечником и функции повышения пропускной способности линии. Реализация проекта влияет на достижение: ОНТ 2									
4.3.	ПАО "Россети Ленэнерго", филиал ДСО СТВБС, центр управления сетями, Департамент технологического развития и инноваций	Сверхпроводимость	Реализация функции технологии высокотемпературной сверхпроводимости в рамках работ по установке ВТСП ТРУ. Применение функции технологии цифрового проектирования сетей (DPS, PLM, CAD) и цифрового проектирования технологических объектов электросети (10, 20, 30 в рамках работ по проектированию).	Реализация функции технологии высокотемпературной сверхпроводимости в рамках работ по установке ВТСП ТРУ. Применение функции технологии цифрового проектирования сетей (DPS, PLM, CAD) и цифрового проектирования технологических объектов электросети (10, 20, 30 в рамках работ по проектированию).	Внедрение функции технологии высокотемпературной сверхпроводимости в рамках работ по установке ВТСП ТРУ. Внедрение функций технологии цифрового проектирования сетей (DPS, PLM, CAD) и цифрового проектирования технологических объектов электросети (10, 20, 30 в рамках работ по проектированию).	Внедрение функции технологии высокотемпературной сверхпроводимости в рамках работ по установке ВТСП ТРУ. Внедрение функций технологии цифрового проектирования сетей (DPS, PLM, CAD) и цифрового проектирования технологических объектов электросети (10, 20, 30 в рамках работ по проектированию).	Внедрение функции технологии высокотемпературной сверхпроводимости в рамках работ по установке ВТСП ТРУ. Внедрение функций технологии цифрового проектирования сетей (DPS, PLM, CAD) и цифрового проектирования технологических объектов электросети (10, 20, 30 в рамках работ по проектированию).	83,33	0	0	0	0	2020-2023 гг. Ограничение тока КЗ на 2 порядка быстрее электрического выключателя Снижение тока КЗ в 5-10 раз Высокие пропускные способности электрической сети в 2-3 раза Предотвращение провала напряжения при КЗ во внешней сети (поддержание напряжения на уровне не менее 95% от номинального) Снижение затрат на замену электрооборудования (выключателей) по причине превышения отключающей способности Обеспечение простоты производства по причине нарушения электроснабжения Обеспечение управляемости и устойчивости сети Реализация проекта влияет на достижение: ОНТ 2, 4									
<b>5 Развитие системы разработки и внедрения инновационной продукции и технологий</b>												<b>Итого по разделу 5</b>					<b>171,66</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
<b>Мероприятия ИИНОКР</b>																						
5.1.	ПАО "Россети Ленэнерго", Департамент технологического развития и инноваций, электросетевые филиалы	Разработка подходов к построению, управлению, исследованию на физических моделях и применению нового класса полупроводниковых регуляторов реактивной мощности с целью оптимизации потерь и повышения эффективности работы в активном-аддитивных сетях и в части ОКР «Создание и внедрение в пилотном режиме системы регулирования реактивной мощности активными элементами сетей»	1. Активный проект опытно-промышленного образца полупроводникового регулятора реактивной мощности (ОПОРПРМ). 2. Техническое задание на изготовление ОПОРПРМ. 3. Акт изготовления физической модели ОПОРПРМ. 4. Результаты исследования физической модели ОПОРПРМ. 5. Научно-технический отчет «Обзорные на основе исследования физической модели ОПОРПРМ принципиальные технические решения по построению ОПОРПРМ». 6. Комплект конструкторской и технологической документации на ОПОРПРМ. 7. Научно-технический отчет «Программа и методика проведения прямо-сдаточных испытаний ОПОРПРМ». 8. Акт изготовления ОПОРПРМ. 9. Протокол настройки ОПОРПРМ. 10. Протокол прямо-сдаточных испытаний ОПОРПРМ. 11. Комплект конструкторской документации на ОПОРПРМ, доработанный по скорректированной КД ОПОРПРМ, протоколы повторных прямо-сдаточных испытаний (Скорректированный по результатам прямо-сдаточных испытаний). 12. Техническое задание и руководство по эксплуатации ОПОРПРМ на объекте установки. 13. Научно-технический отчет «Программа опытно-промышленной эксплуатации ОПОРПРМ на объекте установки». 14. Типовой проект подключения ОПОРПРМ. 15. Акт об окончании монтажа работ. Акт об окончании пуско-наладочных работ (с Протоколом комплексных испытаний ОПОРПРМ). 16. Научно-технический отчет «Анализ результатов опытно-промышленной эксплуатации ОПОРПРМ на объекте установки и программы проведения опытно-промышленной эксплуатации ОПОРПРМ на объекте установки». 17. Скорректированные конструкторская и эксплуатационная документация по результатам опытно-промышленной эксплуатации (при необходимости). 18. Планирование и согласование заявок на получение охранных документов (патентный пакет документов) для	Патентование результата разработки.				13,31	0,00	0,00	0,00	0,00	2018-2021 гг. Получить патент конкурентоспособное изобретение, востребованное в России. Промышленный образец Патентоспособный результат. Реализация проекта влияет на достижение: ОНТ 3, 6, ПТ 2,9,10									
5.2.	ПАО "Россети Ленэнерго", Департамент технологического развития и инноваций, электросетевые филиалы	Разработка микропроцессорного комплекса определения места повреждения при всех видах замыканий на линиях 35 кВ, интегрированного в цифровые активно-аддитивные сети	1. Проведение опытно-промышленной эксплуатации комплекса (ОМП) для ВЛ 35 кВ по согласованной программе. 2. Анализ результатов опытно-промышленной эксплуатации комплекса (ОМП) для ВЛ 35 кВ. Выполнение корректировки конструкторской и эксплуатационной документации по результатам опытно-промышленной эксплуатации (при необходимости). 3. Подготовка и согласование с заказчиком заявки на получение охранных документов (полный пакет документов) для формирования интеллектуальной собственности на интеллектуальный актив ПАО «Ленэнерго» путем патентования в России и за рубежом на имя ПАО «Ленэнерго» результатов разработки. 4. Оценка экономического эффекта применения Системы. Разработка технико-экономического обоснования применения комплекса (ОМП) для ВЛ 35 кВ. 5. Выполнение независимой экспертной оценки эффекта качества, научной ценности, результатов выполненных работ, а также применимости таких результатов для Заказчика и электротехнической отрасли. Патентование результата разработки.					0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	2018-2020 гг. Получить патент конкурентоспособное изобретение, востребованное в России. Промышленный образец Патентоспособный результат. Реализация проекта влияет на достижение: ОНТ 1,2,3, ПТ 2,4,10									
5.3.	ПАО "Россети Ленэнерго", Департамент технологического развития и инноваций, электросетевые филиалы	Создание региональных карт периодичности расщепления ВЛ в среднем секторе прорастающих лесных видов лесоборозных промышленных пород в зависимости от климатических зон и состояния почвы в местах продолжения трасс действующих ВЛ с и выдать рекомендации по способу выполнения работ	1. Проведение исследований, направленных на разработку геоинформационных баз данных о лесной растительности для определения скорости зарастания трасс ВЛ, выработка рекомендаций по периодичности и способам их расщепления на территории присутствия ПАО «Ленэнерго». 2. Обработка и анализ данных на территории ПАО «Ленэнерго» для определения характеристик лесной растительности, необходимых для определения скорости зарастания трасс ВЛ и выработка рекомендаций по периодичности и способам расщепления трасс ВЛ. 3. Анализ результатов обработки данных для оценки эффективности существующих методов расщепления трасс от ДКР, а также их влияния на скорость зарастания трасс в среднем секторе прорастающих лесных видов лесоборозных промышленных пород на территории присутствия ПАО «Ленэнерго». Разработка геоинформационных баз данных (информных слоев), характеризующих требуемую периодичность расщепления трасс ВЛ от ДКР на территории ПАО «Ленэнерго». 4. Разработка рекомендаций по периодичности и способам расщепления трасс ВЛ. 5. Подготовка сформированных региональных геоинформационных баз данных (информных слоев) и интеграция в состав информационного обеспечения ИГИ ПАО «Россети», ЕГИС ПАО «Россети» и региональных узлов ГИС ПАО «Ленэнерго». 6. Оценка экономического эффекта применения результатов НИР в производственной деятельности ПАО «Ленэнерго». 7. Разработка программы обучения эксплуатационного персонала ПАО «Ленэнерго», методического пособия по использованию результатов НИР и непосредственное обучение персонала Заказчика (ПАО «Ленэнерго») работ с результатами НИР. 8. Подготовка материалов для направления результатов НИР на независимую экспертизу. 9. Проведение независимой экспертизы результатов разработки.	Получение охранных документов на результат НИР				0,57	0,45	0,00	0,00	0,00	2019-2020 гг. В результате НИР будут созданы региональные геоинформационные базы данных, характеризующие периодичность расщепления трасс ВЛ. Охраняемый документ на результат НИР. Реализация проекта влияет на достижение: ОНТ 3, ПТ 4,10									
5.4.	ПАО "Россети Ленэнерго", Департамент технологического развития и инноваций, Учебный центр ПАО "Россети Ленэнерго"	Создание учебно-тренировочного центра по обучению современным цифровым технологиям для ПАО "Ленэнерго"	1. Сбор, анализ и обобщение информации о функциях служб ПАО «Ленэнерго», под обучение которых разрабатывается стандарт с разработкой перечня методических материалов и программ для обучения служб ПАО «Ленэнерго». 2. Разработка и согласование с заказчиком технического задания на разработку учебно-тренировочного комплекса по обучению цифровым технологиям для ПАО «Ленэнерго». 3. Разработка учебного проекта учебно-тренировочного комплекса. «Живой проект» включено в себя блок сценария взаимодействия человека и элементов учебно-тренировочного комплекса при выполнении разных упражнений. 4. Сбор данных и анализ площадки для размещения учебно-тренировочного комплекса. 5. Разработка технического проекта учебно-тренировочного комплекса. 6. Выявление возможностей опытно-промышленной эксплуатации учебно-	Патентование результата разработки.				49,05	44,48	8,01	0,00	0,00	2019-2023 гг. Будет создан специализированный учебно-тренировочный комплекс по обучению современным технологиям для повышения квалификации и обучения технического персонала. Реализация проекта влияет на достижение: ОНТ 1, 3, ПТ 2, 3, 4, 10									
5.5.	ПАО "Россети Ленэнерго", Департамент технологического развития и инноваций, департамент цифровой трансформации	Разработка электронного каталога типовых решений для цифрового РЭС	1. Разработка ключевых проектов Цифрового РЭС в зоне обслуживания ПАО «Ленэнерго». 2. Разработка проектов нормативно-методических документов. 3. Проверка типовой чистоты разработанных решений. Проведение патентных исследований (при необходимости). 4. Подготовка и согласование с Заказчиком проектов патентных заявок для регистрации в ФГУП «ФИПС». 5. Выполнение независимой экспертизы результатов выполненной работы. 6. Получение охранных документов на результат НИР					5,90	0,00	0,00	0,00	0,00	2018-2020 гг. В результате НИР будет разработан электронный каталог типовых решений для цифрового РЭС. Охраняемые документы на результат НИР. Реализация проекта влияет на достижение: ОНТ 1, 3, ПТ 2,4,10									

