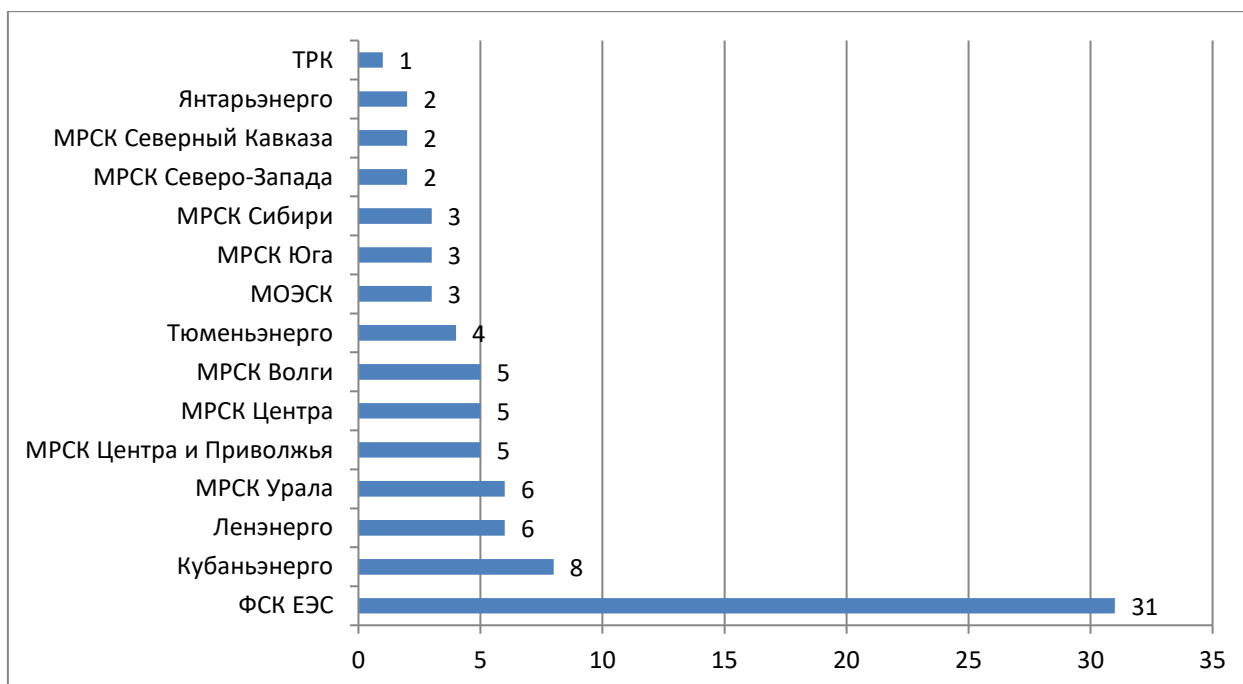


ОТЧЕТ

о реализации НИОКР в Группе компаний Россети за 2018 год

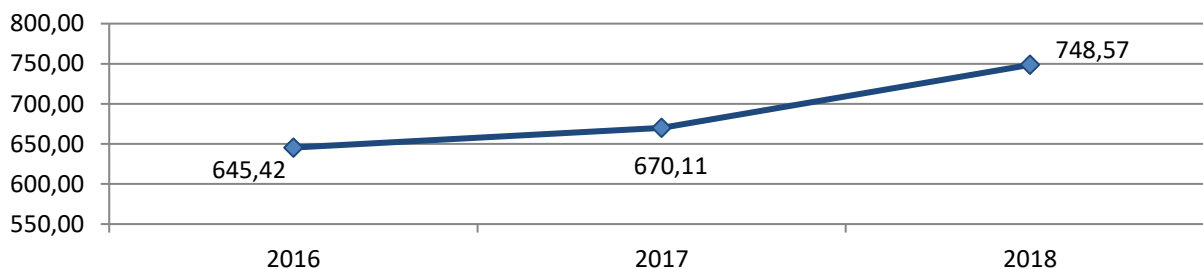
План НИОКР 2018 представлен 86 работами (55 работ РСК и 31 работа ПАО «ФСК ЕЭС»)¹.

Объем выполняемых НИОКР в 2018 году



Целевое значение затрат на НИОКР в 2018 году, согласно Методике расчета ключевого показателя эффективности «Эффективность инновационной деятельности», для Группы компаний Россети составляет 0,2% собственной выручки или **748,57 млн руб.**

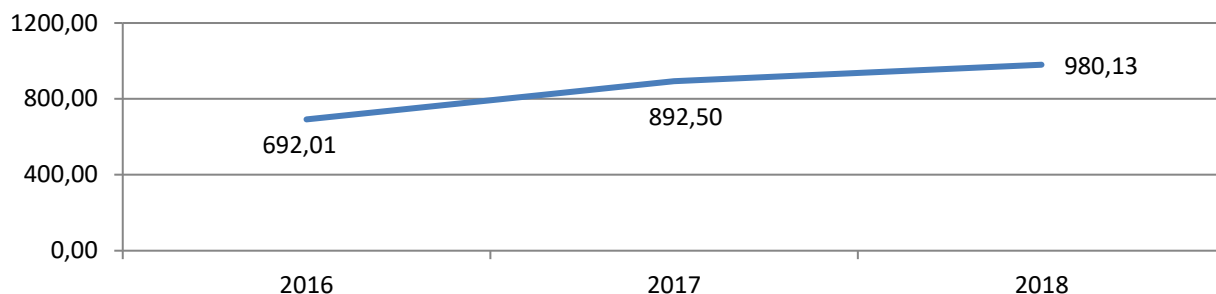
За период 2016-2018 гг. наблюдается стабильный рост целевого значения затрат на НИОКР, млн руб.:



¹ Перечень работ представлен в приложении 1 к отчету.

Фактический объем выполнения Программы НИОКР в 2018 году составил 980,13 млн руб., без НДС или 0,26% собственной выручки (131% целевого значения).

Динамика затрат на НИОКР также положительная, млн руб.:

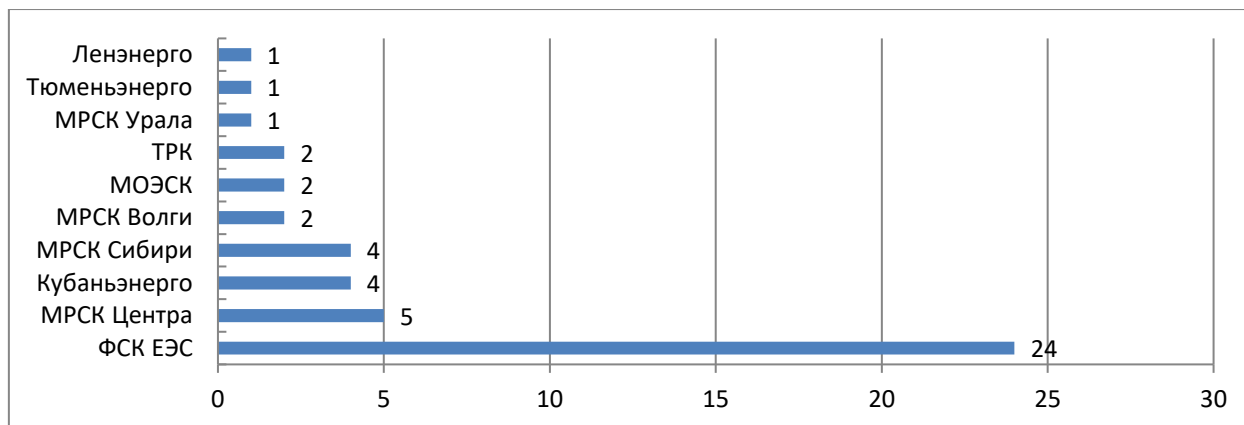


Фактический объем финансирования Программы НИОКР в 2019 году – 1 121,86 млн руб. с НДС

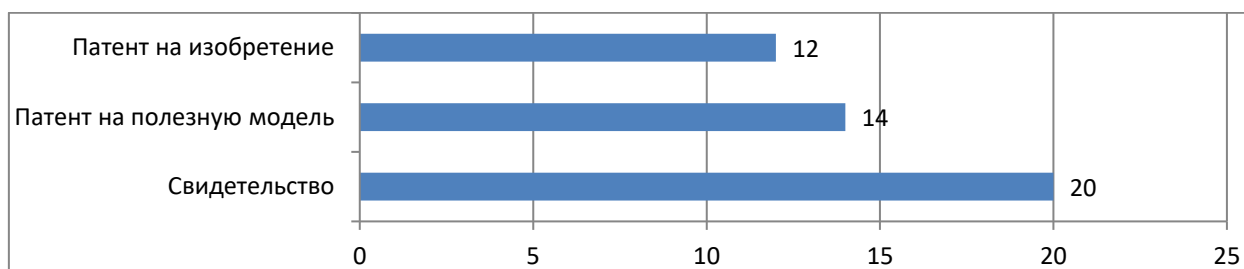
ПАТЕНТНО-ЛИЦЕНЗИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

В 2018 году было получено **46 охранных документов на результаты НИОКР².**

Распределение охранных документов по ДЗО, шт.:



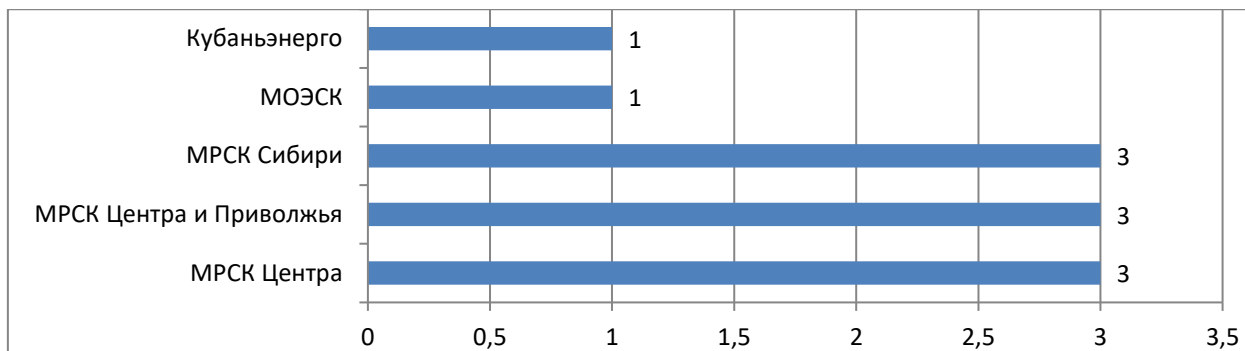
Распределение охранных документов по видам, шт.:



² Перечень охранных документов представлен в приложении 2 к отчету.

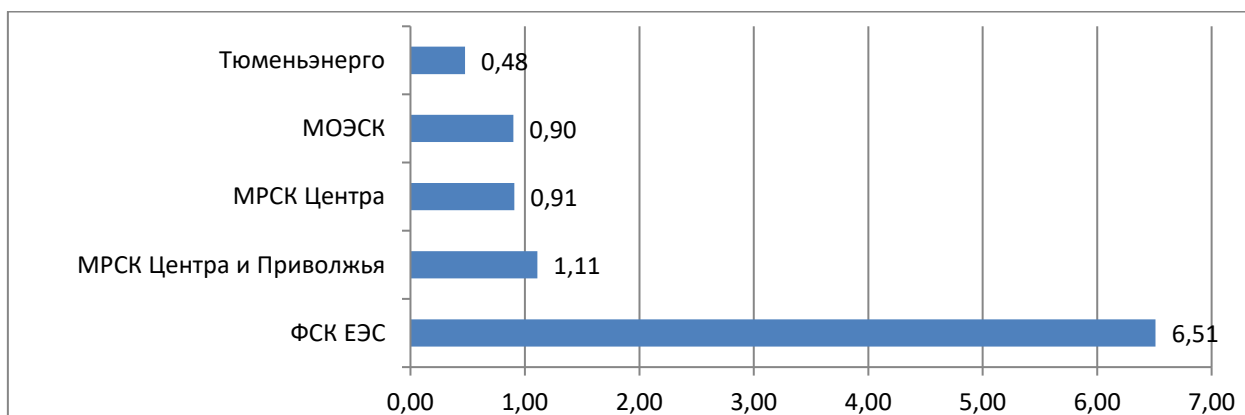
В 2018 году было заключено **11 лицензионных договоров** на предоставление прав на результаты НИОКР³.

Распределение лицензионных договоров по ДЗО, шт.:



В 2018 году было получено **9,91 млн руб.** в качестве платежей по лицензионным договорам на предоставление прав на результаты НИОКР⁴.

Распределение лицензионных платежей по ДЗО, млн руб.



³ Перечень лицензионных договоров представлен в приложении 3 к отчету.

⁴ Перечень лицензионных платежей представлен в приложении 4 к отчету.

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НИОКР

Основные технические результаты НИОКР представлены в приложении 5 к настоящему отчету.

По итогам 2018 года 14 результатов НИОКР были переданы в опытно-промышленную эксплуатацию.

Информация о передаче результатов НИОКР в опытно-промышленную эксплуатацию представлена в приложении 6 к настоящему отчету.

Информация о внедрении результатов НИОКР на электросетевые объекты или в деятельность ДЗО ПАО «Россети» представлена в приложении 7 к настоящему отчету.

Перечень НИОКР 2018 года

№	ДЗО – Заказчик работ	Наименование работы	Статус выполнения	
1	ТРК, ПАО	Проведение научных исследований и разработка Концепции корпоративной электронной системы сбора, накопления, хранения и использования информации и знаний	В работе	
2	МРСК Урала, ОАО	Разработка требований к составу, алгоритмам функционирования и выбору параметров срабатывания устройств РЗА при подключении к распределительной сети объектов малой генерации	Завершен	
3		Разработка методики и алгоритмов для оценки соответствия предлагаемых технических решений в части РЗА и АСУ ТП требованиям технической части конкурсной документации, сформированной в виде SSD-файла	Завершен	
4		Технология диагностики состояния изоляторов воздушных линий и распределительных устройств 6-220 кВ методом ультрафиолетового контроля	Завершен	
5		Разработка цифровых карт степеней загрязнения для выбора параметров внешней изоляции ВЛ и ОРУ ПС на территории ОАО «МРСК Урала»	В работе	
6		Технология магнитного сканирования состояния грозозащитного троса и стального сердечника сталеалюминиевого провода на ВЛ 35-220 кВ с использованием мобильной платформы	В работе	
7		Разработка требований к интеллектуальным электронным устройствам в части работы с файлами электронной конфигурации в формате SCL, включая требования к описанию функциональных возможностей устройств и требования к сервисному ПО устройств, алгоритмов и методики проверки соответствия интеллектуальных электронных устройств техническим требованиям	В работе	
8		МРСК Юга, ПАО	Исследование и разработка технологии и приборно-аналитического обеспечения рентгенографического обследования высоковольтных выключателей	В работе
9	Разработка системы мониторинга электромагнитной обстановки на подстанциях при повышенной грозовой активности		Завершен	
10	Разработка методологической базы для метрологического обеспечения цифровых подстанций		В работе	
11	МРСК Центра и Приволжья, ПАО	Исследование наведенных напряжений на отключенной линии электропередачи при нагрузочных режимах и возникновении короткого замыкания на работающей линии и разработка устройства компенсации наведенного напряжения	В работе	
12		Разработка оборудования для создания технологической сети связи в распределительных сетях 6 (10) кВ и 35 кВ на основе PLC технологии	В работе	
13		Исследование физических процессов функционирования и разработка опытного образца автоматизированной точки коммерческого учета электроэнергии 6 (10) кВ с магнитотранзисторным преобразователем	В работе	
14		Разработка и реализация проекта Цифровой подстанции на базе распределенной 2-х уровневой системы защит с реализацией стандартов МЭК 61850	В работе	
15		Интеллектуальная система распознавания дефектов электрооборудования по результатам тепловизионного контроля и результатам анализа трансформаторного масла с использованием нейронных сетей	В работе	
16	Кубаньэнерго, ПАО	Разработка рефлектометрического комплекса мониторинга линий электропередач ВЛ 35-220 кВ, для определения мест их повреждений и гололедных отложений на них	В работе	
17		Устройство дифференциально-фазной защиты линии электропередачи с двухсторонним питанием с функцией дальнего резервирования релейных защит и коммутационных аппаратов подстанций, подключенных к ответвлениям	Завершен	
18		Разработка программно-аппаратного комплекса определения места повреждения для линий 35-750 кВ с оптическими каналами связи	В работе	
19		Компенсация потребления ТЭР за счет использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) на объектах ПАО «Кубаньэнерго»	Завершен	
20		Создание системы автоматизированного проектирования молниезащиты ПС и ВЛ	В работе	
21		Разработка методики и многофункционального программного комплекса расчета поражения элементов ЛЭП молнией на основе вероятностного подхода	В работе	
22		Разработка профилей стандарта IEC 61850 для устройств/шкафов РЗА и АСУ ТП, обеспечивающих их взаимозаменяемость	В работе	
23		Разработка технических требований к системе автоматизированного проектирования по стандарту IEC 61850, алгоритмов и методики проверки системы автоматизированного проектирования на соответствие техническим требованиям	В работе	
24		Ленэнерго, ПАО	Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек	Завершен
25			Разработка автоматизированной системы управления городскими распределительными кабельными сетями 6-10 кВ	Завершен
26	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		В работе	
27	Разработка электронного каталога типовых решений для цифрового района электрических сетей		В работе	

№	ДЗО – Заказчик работ	Наименование работы	Статус выполнения
28		Разработка микропроцессорного комплекса определения места повреждения при всех видах замыканий на линиях 35 кВ, интегрированного в цифровые активно – адаптивные сети	В работе
29		Исследование применения технологий гибких систем переменного тока (FACTS) для создания активно-адаптивных электрических сетей 110 кВ ПАО «Ленэнерго» с обоснованием эффективности»	В работе
30	МРСК Северо-Запада, ПАО	Разработка аппаратно-программного комплекса удаленного мониторинга состояния ограничителей перенапряжения нелинейных на ЛЭП под рабочим напряжением	Завершен
31		Разработка методики обучения персонала безопасному проведению работ в действующих электроустановках с применением средств виртуального обучения для ПАО «МРСК Северо-Запада»	В работе
32	МРСК Сибири, ПАО	Формирование электронной базы данных по энергоснабжению объектов на удаленных, в том числе, не имеющих технологической связи с энергетической инфраструктурой территориях, находящихся в зоне ответственности ПАО «МРСК Сибири» и разработка методики по комплексным решениям энергоснабжения на основе распределенных источников энергии, в том числе возобновляемых	Завершен
33		Разработка единой интеграционной платформы информационных систем ПАО «МРСК Сибири»	В работе
34		Исследование комплекса технических решений необходимых для осуществления технологического присоединения генерирующих установок к электрической сети 6-20 кВ	В работе
35	МОЭСК, ПАО	Разработка унифицированного переходного пункта 110 кВ на опоре для соединения ВЛ и КП	Завершен
36		Разработка методических указаний по выбору режима заземления нейтрали в сетях 6 – 35 кВ с проработкой аспектов реализации перевода Московских кабельных сетей напряжением 6(10) кВ на резистивно-заземленный режим работы нейтрали	Завершен
37		Разработка технических решений и рекомендаций по переводу действующей сети 6-10 кВ на сеть 20 кВ в сельской местности	Завершен
38	МРСК Волги, ПАО	Разработка и исследование системы заземления нейтрали распределительной сети с компенсацией полного тока замыкания на «землю» и активным принудительным гашением дуги в месте повреждения	Завершен
39		Разработка типовых технических решений по реализации цифровой подстанции 110/6-10 кВ	Завершен
40		Разработка типовых технических решений по восстановлению электроснабжения потребителей, на период проведения аварийно-восстановительных работ в распределительных электрических сетях 6-10 кВ, с использованием резервных источников электроснабжения и мобильных повышающих трансформаторных пунктов	Завершен
41		Разработка программного комплекса диагностики и регистрации аварийных событий цифровой подстанции на основе эталонных алгоритмов	В работе
42		Разработка мероприятий по обеспечению кибербезопасности вновь строящихся и реконструируемых ЦПС. Разработка функциональных требований безопасности, требований доверия к безопасности для ЦПС	В работе
43	Янтарьэнерго, АО	Разработка конструкции, изготовление и испытание опытных образцов устройств защиты птиц от поражения электрическим током на ВЛ 6-110 кВ	Планируется к расторжению
44		Разработка устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) для низковольтных цепей цифровых подстанций	В работе
45	Тюменьэнерго, АО	Комплекс основных цифровых защит с централизованным резервированием для подстанций класса 110/35/10(6) кВ с реализацией пилотного проекта	Завершен
46		Проведение научных исследований и разработка унифицированной методики оценки эффективности инновационных проектов с учётом отраслевой специфики электроэнергетики	Завершен
47		Разработка комплекта линейной арматуры и высоковольтных изоляторов для воздушных линий электропередачи напряжением 10-220 кВ, сооружаемых в районах Крайнего Севера	В работе
48		Разработка целевой модели (прототипа) Mini/Microgrid	В работе
49	МРСК Центра, ПАО	Разработка системы автоматического управления беспилотным летательным аппаратом, применяемым для выявления неисправностей элементов воздушных линий электропередач	Завершен
50		Исследование особенностей поведения газов во внутренней изоляции высоковольтного маслонаполненного оборудования и разработка рекомендаций по уточнению результатов ХАРГ	Завершен
51		Программно-аппаратный комплекс обеспечения наблюдаемости сети на объектах 6-10 и 0.4кВ, оснащенных системами учета электроэнергии	Завершен
52		Разработка системы управления группой БПЛА для выполнения непрерывного мониторинга воздушных линий электропередачи в автоматическом режиме, с сетью зарядных станций как элемента системы управления	В работе
53		Исследование существующих систем компенсации емкостных токов замыкания на землю 6-35 кВ филиала ПАО «МРСК Центра» - «Смоленскэнерго»	В работе
54	МРСК Северного Кавказа, ПАО	Разработка системы мониторинга грозовых и коммутационных перенапряжений во вторичных цепях подстанций для нужд ПАО "МРСК Северного Кавказа"	Завершен
55		Исследования и разработка технических решений для повышения надежности работы внешней изоляции ВЛ и ОРУ ПС в районах с различными условиями загрязнения	Завершен
56	ФСК ЕЭС, ПАО	Разработка унифицированных стальных решётчатых опор ВЛ 220-500 кВ и железобетонных фундаментов опор ВЛ 220-500 кВ по ПУЭ-7	Завершен

№	ДЗО – Заказчик работ	Наименование работы	Статус выполнения
57		Разработка ПТК для принятия решения о воздействии на электросетевое оборудование с учетом его физического износа, технического состояния и индекса важности с использованием современных методов диагностики и обработки данных	Завершен
58		Разработка, изготовление и испытания опытного образца оптического трансформатора напряжения 220 кВ с поддержкой протокола IEC 61850-9.2	В работе
59		Разработка электронного каталога типовых проектных решений для проектирования и конфигурирования оборудования системы защиты, управления ПС, включая решения по Цифровым ПС, с применением наилучших доступных технологий.	Завершен
60		Разработка программного комплекса для оценки кибернетической безопасности цифровых подстанций на базе стандарта МЭК 61850.	В работе
61		«Разработка комплексной системы мониторинга ВЛ и ПТК для регистрации обработки и анализа информации с использованием наилучших доступных технологий для оптимизации затрат на техническое обслуживание ВЛ»	В работе
62		Разработка и исследование системы селективного автоматического повторного включения для кабельно-воздушных линий электропередач напряжением 110 кВ и выше.	В работе
63		Разработка ПТК по непрерывной диагностике выходных электро-механических устройств реле устройств РЗА.	В работе
64		Разработка комплекса мер по снижению аварий на ВЛ в сложных инженерно-геологических, климатических и геокриологических условиях Западной Сибири и Крайнего Севера	В работе
65		Разработка электронной базы карт районирования по степени загрязнения и карт климатического районирования с повторяемостью 1 раз в 25 лет территории субъектов РФ, включая Республику Крым.	В работе
66		Исследование аварийных режимов и разработка блокировки и защит ВТСП кабельной линии с системой криогенного обеспечения	В работе
67		Разработка и изготовление блока тиристорных вентилях с автономной системой охлаждения для ПС 400 кВ Выборгская	В работе
68		Разработка энергоэффективных систем охлаждения маслонаполненных трансформаторов и реакторов 220-750 кВ	В работе
69		Разработка типовых требований и альбома типовых решений при проектировании и строительстве энергоэффективных зданий ПС	В работе
70		Разработка стальных решётчатых опор больших переходов ВЛ 220-500 кВ по ПУЭ-7	В работе
71		Разработка электронного каталога технических решений и расчетного программного комплекса по сопровождению процессов эксплуатации ВЛ 220-500 кВ	В работе
72		Исследование перенапряжений в режимах коммутации кабельных и кабельно-воздушных линий, силовых трансформаторов, шунтирующих реакторов и конденсаторных установок 110-750 кВ и разработка устройства управляемой коммутации вышеуказанным электрооборудованием	В работе
73		Разработка методики нормирования собственных нужд подстанций ПАО «ФСК ЕЭС», расчет норматива собственных нужд подстанций ПАО «ФСК ЕЭС» с производством опытного образца системы мониторинга и контроля динамики расхода электрической энергии токоприемниками собственных нужд.	В работе
74		Разработка типового силового модуля для преобразовательного комплекса на ПС 220 кВ Могоча	В работе
75		Разработка системы автоматической диагностики и повышения эффективности обслуживания устройств РЗА, АСУ ТП и средств измерений ПС	В работе
76		Создание системы волнового ОМП, подключенного к системе шин, с использованием цифрового обмена данными с устройствами защиты по протоколу 61850	В работе
77		Проектирование, изготовление, строительство и опытно-промышленная эксплуатация опытных участков перспективных ВЛ 500 кВ с применением высотных и эстетических опор	Завершен
78		Подготовка экспериментальной базы и проведение ресурсных испытаний ВТСП кабельной линии постоянного тока ПС 330 кВ Центральная – ПС 220 кВ РП-9.	Завершен
79		Разработка быстромонтируемых опор (опор аварийного резерва) для проведения аварийно-восстановительных работ на ВЛ 220 кВ.	Завершен
80		Разработка модификаций стальных решетчатых опор 220 кВ и испытание унифицированных стальных решётчатых опор ВЛ 330 и 500 кВ	Завершен
81		Технологический шкаф с обеспечением повышенной надежности функционирования и низкими затратами на эксплуатацию для размещения серверного и телекоммуникационного оборудования	В работе
82		Исследования, разработка методики и программно-технического комплекса оценки электродинамической стойкости обмоток силовых трансформаторов к токам короткого замыкания с учетом использования новых видов изоляции и конструкций обмоток	В работе
83		Разработка алгоритмов и ПТК для контроля состояния силового электрооборудования 110-500 кВ на базе синхронизированных измерений и мониторинга параметров нормальных и аварийных режимов работы и внедрение его на одном из объектов Заказчика.	В работе
84		Разработка алгоритмов и системы управления средствами регулирования напряжения на энергообъектах с учётом режима и потерь в прилегающей сети	В работе
85		Разработка и внедрение автоматизированной системы мониторинга и анализа функционирования РЗА для задач диагностики и обеспечения надежного телеуправления	В работе
86		Разработка электронного каталога типовых проектных решений и типовых технологических карт по КП с изоляцией из сшитого полиэтилена	В работе

**Перечень охранных документов на результаты НИОКР,
полученных в 2018 году**

№	Наименование ДЗО	Наименование охранного документа	Вид охранного документа
1	ФСК ЕЭС, ПАО	Патент на полезную модель от 24.01.2018 №176607 на Устройство контроля электромеханических панелей релейной защиты и автоматики	Патент на полезную модель
2		Свидетельство на программу для ЭВМ от 09.01.2018 № 2018610248 на Электронный каталог типовой проектной документации на РЗА и АСУ ТП (ЭК РЗА и АСУ ТП)	Свидетельство
3		Патент на полезную модель от 15.02.2018 №177298 на "Тросостойка двухцепной опоры воздушной линии электропередачи"	Патент на полезную модель
4		Патент на изобретение от 16.03.2018 № 2647525 на «Способ испытания биполярной ВТСП-кабельной линии постоянного тока»	Патент на изобретение
5		Патент на изобретение от 15.03.2018 № 2647359 на "Способ управления системой охлаждения маслонеполненного силового трансформатора"	Патент на изобретение
6		Свидетельство на программу для ЭВМ от 15.03.2018 № 2018613487 на "Расчет объектовых и схемных показателей надежности схем РУ и ПС, режимных показателей надежности РУ и ПС в составе электрической сети на основе заданных сценариев отказов с использованием СОМ-интерфейса ПК RastrWin, индексов важности и ненадежности оборудования РУ и ПС (Расчет схемных и режимных показателей надежности РУ в составе электрической сети)"	Свидетельство
7		Свидетельство на программу для ЭВМ от 21.03.2018 № 2018613666 на "СКО.15.002 (_1.project)"	Свидетельство
8		Свидетельство на программу для ЭВМ от 22.03.2018 № 2018613763 на "Модуль ФАПЧ ПО СУРЗА КВПУ (mPLL)"	Свидетельство
9		Свидетельство на программу для ЭВМ от 23.04.2018 №2018620622 на "База данных цифровых инженерных моделей объемно-компоновочных решений открытых распределительных устройств 330 кВ (БД ЦИМ ОРУ 330 кВ)"	Свидетельство
10		Свидетельство на программу для ЭВМ от 23.04.2018 №2018620621 на "База данных цифровых инженерных моделей объемно-компоновочных решений открытых распределительных устройств 500 кВ (БД ЦИМ ОРУ 500 кВ)"	Свидетельство
11		Свидетельство на программу для ЭВМ от 05.04.2018 №2018620529 на "База данных цифровых инженерных моделей распределительных устройств 110 кВ. Типовые проектные решения (БД ЦИМ ОРУ 110 кВ)"	Свидетельство
12		Свидетельство на программу для ЭВМ от 05.04.2018 №2018620530 на "База данных цифровых инженерных моделей распределительных устройств 220 кВ. Типовые проектные решения (БД ЦИМ ОРУ 220 кВ)"	Свидетельство
13		Свидетельство на программу для ЭВМ от 04.04.2018 №2018614328 на "Программный комплекс для принятия решения о воздействии на электросетевое оборудование с учетом его физического износа, технического состояния и индекса важности с использованием современных методов диагностики и обработки данных". "ПК альтернативные планы ТОиР"	Свидетельство

№	Наименование ДЗО	Наименование охранного документа	Вид охранного документа
14		Свидетельство на программу для ЭВМ от 05.06.2018 №2018620804 на "База данных цифровых инженерных моделей и электронных моделей сборочных единиц, включенных в реестр технических решений повторного применения (БД ЦИМ ТРПП)"	Свидетельство
15		Патент на полезную модель от 06.06.2018 №180196 на "Секция стойки решетчатой опоры линии электропередачи"	Патент на полезную модель
16		Свидетельство на программу для ЭВМ от 13.07.2018 №2018618507 на Программный комплекс селективного автоматического повторного включения для кабельно-воздушных линий (САПВ)	Свидетельство
17		Патент на изобретение от от 31.07.2018 №2662804 на Систему управления высоковольтным тиристорным вентилем	Патент на изобретение
18		Свидетельство на программу для ЭВМ от 06.09.2018 №2018621452 на "База данных типовых решений 6-35 кВ (БД типовых решений 6-35 кВ)"	Свидетельство
19		Свидетельство на программу для ЭВМ от 04.10.2018 №2018621552 на "База данных типовых решений 330-750 кВ (БД типовых решений 330-750 кВ)"	Свидетельство
20		Свидетельство на программу для ЭВМ от 04.10.2018 №2018621551 на "База данных типовых решений 110-220 кВ (БД типовых решений 110-220 кВ)"	Свидетельство
21		Патент на изобретение от 11.10.2018 №2669542 "Система селективного блокирования автоматического постороннего включения на комбинированных кабельно-воздушных линиях электропередачи"	Патент на изобретение
22		Патент на полезную модель от 11.10.2018 №183974 "Секция стойки решетчатой анкерно-угловой опоры для воздушной линии электропередачи"	Патент на полезную модель
23		Свидетельство на программу для ЭВМ от 09.11.2018 №2018621760 "Электронный каталог карт климатического районирования по областям Российской Федерации (Каталог климатических карт РФ)"	Свидетельство
24		Патент на изобретение от 25.09.2018 №2667945 "Двухцепная промежуточная опора и воздушная линия электропередачи с такой опорой"	Патент на изобретение
25	МРСК Сибири, ПАО	Патент Российской Федерации на полезную модель «Грибовидный фундамент со шпоночным соединением опорной плиты и стойки» № 181281	Патент на полезную модель
26		Патент Российской Федерации на полезную модель «Грибовидный фундамент с болтовым соединением опорной плиты и стойки» № 181319	Патент на полезную модель
27		Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Платан» № 2018614896	Свидетельство
28		Свидетельство о государственной регистрации базы данных по энергоснабжению объектов на удаленных, в том числе, не имеющих технологической связи с энергетической инфраструктурой территориях, находящихся в зоне ответственности ПАО «МРСК Сибири» № 2018621173	Свидетельство
29	Кубаньэнерго, ПАО	Патент на изобретение от 17.05.2018 №2654377 «Способ определения места повреждения линий электропередачи»	Патент на изобретение
30		Патент на изобретение от 17.05.2018 №2654378 «Способ определения места повреждения линий электропередачи с большим количеством неоднородностей»	Патент на изобретение
31		Патент на изобретение от 30.05.2018 №2656004 «Способ определения топологии воздушных линий электропередачи»	Патент на изобретение
32		Патент на изобретение от 21.12.2018 №2675640 «Комбинированная гелиоколлекторная установка».	Патент на изобретение

№	Наименование ДЗО	Наименование охранного документа	Вид охранного документа
33	МРСК Центра, ПАО	Патент на полезную модель "Устройство токового отбора мощности" № 179239 от 07.05.2018	Патент на полезную модель
34		Патент на полезную модель "Газовый хроматограф" № 182536 от 22.08.2018	Патент на полезную модель
35		Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ "Программное обеспечение по автоматизации учета распределения продукта разложения изоляции в объеме высоковольтного маслонаполненного оборудования" № 2018661705 от 12.09.2018	Свидетельство
36		Патент на полезную модель «Система автоматического управления беспилотным летательным аппаратом, применяемым для выявления неисправностей элементов воздушных линий электропередач» № 183107 от 11.09.2018	Патент на полезную модель
37		Патент на полезную модель «Базовая станция с функцией зарядки батареи беспилотного летательного аппарата» № 185019 от 19.11.2018	Патент на полезную модель
38	МРСК Волги, ПАО	Патент на изобретение №2647224 «Способ оценки состояния бумажной изоляции маслонаполненных электрических аппаратов»	Патент на изобретение
39		Патент на полезную модель № 183180 «Устройство для автоматической компенсации тока однофазного замыкания на землю в электрических сетях с изолированной нейтралью»	Патент на полезную модель
40	МОЭСК, ПАО	Патент на изобретение № 2650894 от 18.04.2018 «Автоматизированная система мониторинга, защиты и управления оборудованием электрической подстанции»	Патент на изобретение
41		Патент на изобретение № 2655960 от 30.05.2018 «Способ определения наличия источников электроразрядной активности в изоляции электротехнического оборудования (варианты)»	Патент на изобретение
42	Тюменьэнерго, АО	Патент на полезную модель от 17.07.2018 № 181501 «Противопучинистая свая»	Патент на полезную модель
43	МРСК Урала, ОАО	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Программный комплекс для оценки соответствия предлагаемых технических решений в части РЗА и АСУ ТП требованиям технической части конкурсной документации, сформированной в виде SSD-файла». Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2018666324, дата государственной регистрации 17.12.2018	Свидетельство
44	ТРК, ПАО	Патент на полезную модель «Устройство для оценки технического состояния металлических решетчатых конструкций», №184535	Патент на полезную модель
45		Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ (ПО для расчета динамических характеристик пролета ВЛ для прогнозирования возможной потери устойчивости опор при нормативных ветровых нагрузках, KLPVL-v.1) №2018616567	Свидетельство
46	Ленэнерго, ПАО	Патент на полезную модель №183762 от 02.10.2018 «Железобетонная стойка для опор высоковольтных линий электропередачи»	Патент на полезную модель

Информация о лицензионных договорах на право использования результатов НИОКР, заключенных в 2018 году

МОЭСК	1. Лицензионной договор с АО «Мособлэнерго» от 20.12.2018 № М/СМ/18000000240 на право использования программного комплекса по управлению сетью зарядных станций (свидетельство о регистрации программы для ЭВМ от 08.02.2013г. № 2013611915), разработанного в рамках НИОКР по созданию зарядной инфраструктуры для электротранспорта.
МРСК Центра	1. Неисключительный лицензионный договор с ООО "СевЗапРегионстрой" по патенту на полезную модель № 138695 «Опора линии электропередач» № 4800/08087/18 (41724045). 2. Неисключительный лицензионный договор с ООО "Альфа-Тех" по патенту на полезную модель № 138695 «Опора линии электропередач» № 4800/08087/18 (41724045), № 4800/10713/18 (41766288). 3. Неисключительный лицензионный договор с ООО "Электрояр" (7700/00548/18 от 28.12.2018) по патентам на полезные модели №№ 99905, 101278, 133982, 146463 «Столбовая трансформаторная подстанция».
Кубаньэнерго	1. Лицензионный договор о предоставлении неисключительных прав на использование результата НИОКР, в том числе Программы обработки и представления данных мониторинга оборудования, формируемых системой контроля изоляции силовых трансформаторов (TSE SKI)» от 20.09.2018 №407/30-1130.
МРСК Центра и Приволжья	1. Лицензионный договор от 06.06.2018 № РД 0254887 между ПАО «МРСК Центра и Приволжья» и ООО «ЖБИ XXI ВЕК» на предоставление права на использование РИД (патент на полезную модель № 140055 «Опора ВЛ 0,4-10 кВ модифицированная»). 2. Лицензионный договор от 10.10.2018 № РД0269753 между ПАО «МРСК Центра и Приволжья» ООО "Первомайский завод ЖБИ" на предоставление права на использование РИД (патент на полезную модель № 140055 «Опора ВЛ 0,4-10 кВ модифицированная»). 3. Лицензионный договор от 08.06.2018 № 182001556 между ПАО «МРСК Центра и Приволжья» и ООО "Самарский ЗЖИ" на предоставление права на использование РИД (патент на полезную модель № 140055 «Опора ВЛ 0,4-10 кВ модифицированная»).
МРСК Сибири	1. Лицензионный договор с ООО «Завод металлических конструкций Сибири» (ООО «ЗМК Сибири») от 26.01.2018 №43.4000.48.18 (на право использования полезной модели «Быстромонтируемая опора линий электропередачи»). 2. Лицензионный договор от 23.11.2018 №43.4000.477.18 с ООО «СевЗапРегионСтрой» на право использования полезной модели по патентам на полезную модель «Грибовидный фундамент со шпоночным соединением опорной плиты и стойки» № 181281 и на полезную модель «Грибовидный фундамент с болтовым соединением опорной плиты и стойки» № 181319. 3. Лицензионный договор от 21.11.2018 №43.4000.457.18 с ПАО «Уяржелезобетон» (ПАО «УЖБК») на право использования полезной модели по патентам на полезную модель «Грибовидный фундамент со шпоночным соединением опорной плиты и стойки» № 181281 и на полезную модель «Грибовидный фундамент с болтовым соединением опорной плиты и стойки» № 181319.

**Информация о платежах по лицензионным договорам,
полученных в 2018 году, млн руб.**

Наименование ДЗО	Объем лицензионных платежей, млн руб.	Расшифровка лицензионных платежей
Тюменьэнерго	0,48	1. Соглашение от 01.04.2015 № 26/15-01 (ТОР 110-ИЗН) на патент на изобретение от 27.04.2013 № 2480882 «Устройство импульсной защиты от однофазных замыканий на землю воздушных и кабельных линий распределительных сетей 6-35кВ» (0,374 млн руб.). 2. Лицензионный договор от 14.04.2014 № ЛД-26/14, заключенный между АО «Тюменьэнерго» и ЗАО «ФЕНИКС-88» на: патент на полезную модель «Составная композитная опора» от 27.08.2013 № 131777. Правообладатели: АО «Тюменьэнерго», ОАО «НИИЦ МРСК», ЗАО «ФЕНИКС-88», патент на полезную модель «Комбинированный фундамент под композитную опору линии электропередачи» от 10.08.2013 № 131015 (0,104 млн руб.).
МОЭСК	0,90	1. На право использования программного комплекса по управлению сетью зарядных станций (свидетельство о регистрации программы для ЭВМ от 08.02.2013г. № 2013611915).
МРСК Центра	0,91	1. На патент на полезную модель № 138695 «Опора линии электропередач» (0,251 млн руб.); 2. На патент на полезную модель № 99905, № 101278, № 133982, № 146463 «Столбовая трансформаторная подстанция» (0,657 млн руб.)
МРСК Центра и Приволжья	1,11	1. Договор с ООО «Стример Мск» о взаимоотношениях лиц с совместным правом на РИД от 01.12.2014 (патент на полезную модель № 142989 «Изолятор-разрядник ИРШФМК-20») (0,009 млн руб.). 2. Договор с ОАО «Кирскабель» о взаимоотношениях лиц с совместным правом на РИД от 01.07.2013 (патент на полезную модель № 119514 «Неизолированный компактированный провод с усиленным сердечником повышенной прочности АСку») (0,270 млн руб.). 3. Договор с ООО "Самарский ЗЖИ" на предоставление права на использование РИД от 08.06.2018 № 182001556 (патент на полезную модель № 140055 «Опора ВЛ 0,4-10 кВ модифицированная») (0,411 млн руб.). 4. Договор с ООО "ЖБИ XXI ВЕК" на предоставление права на использование РИД от 06.06.2018 № РД0254887 (патент на полезную модель № 140055 «Опора ВЛ 0,4-10 кВ модифицированная») (0,035 млн руб.). 5. Лицензионный договор с ООО "Первомайский завод ЖБИ" на предоставление права на использование РИД от 10.10.2018 № РД0269753 (патент на полезную модель № 140055 «Опора ВЛ 0,4-10 кВ модифицированная») (0,333 млн руб.). 6. Лицензионный договор с ООО «Хозрасчетный центр «Интеграл», зарегистрированный в Роспатенте 21.05.2014 № РД 0148283 (патент на полезную модель патент на полезную модель № 128366 «Счетчик ресурса трансформаторов») (0,014 млн руб.). 7. Лицензионный договор с ЗАО «ЗЖБИ «АРЬЕВСКИЙ», зарегистрированный в Роспатенте от 28.01.2016 № РД 0190602 (патент на полезную модель № 140055 «Опора ВЛ 0,4-10 кВ модифицированная») (0,038 млн руб.).
ФСК ЕЭС	6,51	Нд

Технические результаты НИОКР, полученные в 2018 году

Наименование ДЗО	Наименование НИОКР	Технический результат
МРСК Урала, ОАО	Разработка требований к составу, алгоритмам функционирования и выбору параметров срабатывания устройств РЗА при подключении к распределительной сети объектов малой генерации	Разработаны Технические требования и технические решения по количественному составу, функциональному составу и алгоритмам работы комплексов РЗА (включая Методику выбора количества, мест установки и состава функций комплексов РЗА при подключении объектов малой генерации); Разработана Методика выбора параметров срабатывания комплексов РЗА; Разработана Программа и сформированы протоколы проверок принятых технических решений с использованием программно-аппаратного моделирующего комплекса реального времени; Сформированы предложения по изменению типовых технических условий на технологическое присоединение к электрическим сетям для объектов по производству электрической энергии.
	Технология диагностики состояния изоляторов воздушных линий и распределительных устройств 6-220 кВ методом ультрафиолетового контроля	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработана модель распределения поверхностно-частичных разрядов в области изолятора/подвески, а также методика отсеивания поверхностно-частичных разрядов, не связанных с дефектами изоляции. 2. Построена математическая модель расчета удельной поверхностной проводимости изолятора/подвески по 50-и входным параметрам с погрешностью модели 8%. 3. Разработано программное обеспечение для планшетного персонального компьютера, позволяющее на основе данных об интенсивности ПЧР, параметрах изолятора/подвески, погодных условий в месте измерения выполнить расчет удельной поверхностной проводимости, вероятности перекрытия изолятора/подвески, потока отказов ВЛ, погрешности оценки состояния изоляции, а также ранжировать изоляторы/подвески по вероятности перекрытия. 4. Доработаны Методические указания по обоснованной замене изоляторов воздушных линий и распределительных устройств 6-220 кВ с использованием УФ-дефектоскопов.
	Разработка методики и алгоритмов для оценки соответствия предлагаемых технических решений в части РЗА и АСУ ТП требованиям технической части конкурсной документации, сформированной в виде SSD-файла	Разработана документация на комплект алгоритмов: описание методики, которая реализована на базе алгоритмов; руководство пользователя; руководство системного администратора; исходные тексты комплекта алгоритмов на выбранных языках программирования; Разработанные алгоритмы и методика испытаны и продемонстрированы на прототипе программного комплекса DigitalSubstationTools, который позволяет произвести валидацию файлов на языке SCL, произвести сопоставление требований, предъявляемых SSD-файлом в соответствии с конкурсной частью документации, с ICD-файлами базовых конфигураций устройств.

	<p>Разработка цифровых карт степеней загрязнения для выбора параметров внешней изоляции ВЛ и ОРУ ПС на территории ОАО «МРСК Урала»</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовлены Основные положения по разработке традиционных и цифровых карт степеней загрязнения (региональных и локальных карт). 2. Подготовлены региональные и локальные карты степеней загрязнения для территорий расположения ВЛ и ОРУ ПС ОАО «МРСК Урала». 3. Разработаны электронные векторные формы выделенных степеней загрязнения на территории расположения ВЛ и ОРУ ПС филиалов ОАО «МРСК Урала» с использованием координатно-кодowego описания объектов с привязкой к географическим координатам с возможностью объединения с электронными картами ГИС ОАО «МРСК Урала».
	<p>Технология магнитного сканирования состояния грозозащитного троса и стального сердечника сталеалюминиевого провода на ВЛ 35-220 кВ с использованием мобильной платформы</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Описана технология магнитного сканирования состояния грозотроса и стального сердечника сталеалюминиевого провода на ВЛ с использованием мобильной платформы. 2. Подготовлены технические требования для диагностического комплекса, реализующего технологию магнитного сканирования состояния грозотроса и стального сердечника провода ВЛ 35-220 кВ.
	<p>Разработка требований к интеллектуальным электронным устройствам в части работы с файлами электронной конфигурации в формате SCL, включая требования к описанию функциональных возможностей устройств и требования к сервисному ПО устройств, алгоритмов и методики проверки соответствия интеллектуальных электронных устройств техническим требованиям</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сформированы Технические требования к ИЭУ и соответствующему сервисному ПО, обеспечивающим формирование файлов ICD/IID и обработку файлов SCD в соответствии со стандартом IEC 61850 (требования к ICD файлу, к инструменту импорта SCD файла, к инструменту экспорта IID файла, к функционалу сервисного ПО ИЭУ). 2. Разработаны методики выполнения проверки сервисного ПО на соответствие техническим требованиям, в составе которых предусмотрены: требования к ICD файлу, инструмент импорта SCD файла; инструмент экспорта IID файла; функционал сервисного ПО ИЭУ.

МРСК Сибири, ПАО	Формирование электронной базы данных по энергоснабжению объектов на удаленных, в том числе, не имеющих технологической связи с энергетической инфраструктурой территориях, находящихся в зоне ответственности ПАО «МРСК Сибири» и разработка методики по комплексным решениям энергоснабжения на основе распределенных источников энергии, в том числе возобновляемых	Методические указания по выбору оптимальной конфигурации комплексного решения для энергоснабжения объектов, удаленных (централизованное энергоснабжение) и изолированных от ЕЭС (децентрализованное энергоснабжение) территорий, находящихся в зоне ответственности ПАО «МРСК Сибири». База данных на электронном носителе.
	Исследование комплекса технических решений необходимых для осуществления технологического присоединения генерирующих установок к электрической сети 6-20 кВ	1.Общий программный модуль с руководством пользователя для расчета штатных и нештатных режимов модернизированной части электрической сети с технологическим присоединением. 2. Методики расчёта несимметричных установившихся режимов в электрических сетях на основе матричных методов по трёхфазным схемам замещения. 3. Программа расчёта несимметричных установившихся режимов в электрических сетях на основе матричных методов по трёхфазным схемам замещения, а также программные комплексы, необходимые для её работы. 4. Программные модели характерного множества штатных и нештатных установившихся режимов сети 6-20 кВ ПАО «МРСК Сибири» до и после предполагаемого технологического присоединения генерирующих установок к данной электрической сети.
	Разработка единой интеграционной платформы информационных систем ПАО «МРСК Сибири»	Технико-экономическое обоснование программно-технических решений, направленных на создание единой интеграционной платформы. Описание процессов и алгоритмов с предварительным определением интерфейсов программ, функций Системы, модулей с описанием спецификаций модулей. Технический проект (описание архитектуры Системы, описание применяемых интеграционных механизмов и протоколов обмена, описание хранилища данных и модели баз данных, описание программной структуры и решений по созданию программы).
Янтарьэнерго, АО	Разработка устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) для низковольтных цепей цифровых подстанций	1. Разработаны схемные решения проведения испытаний устройств комплекса УЗИП. 2. Разработаны технические требования и комплектация испытательной базы необходимым оборудованием.

МРСК Северо-Запада, ПАО	Разработка аппаратно-программного комплекса удаленного мониторинга состояния ограничителей перенапряжения нелинейных на ЛЭП под рабочим напряжением	Разработана конструкторская документация на опытные образцы комплекса мониторинга. Разработано программное обеспечение устройства регистрации и связи, программная документация на АРМ персонала диспетчерского пункта, программная документация комплекса. Разработана эксплуатационная документация комплекса. Изготовлены и установлены на действующий объект в опытно-промышленную эксплуатацию опытные образцы комплекса мониторинга.
	Разработка методики обучения персонала безопасному проведению работ в действующих электроустановках с применением средств виртуального обучения для ПАО «МРСК Северо-Запада»	Разработан технический проект программно-аппаратного комплекса. Разработана методика обучения с комплектом методических материалов. Разработана эксплуатационная документация и руководство по эксплуатации ПАК.
МОЭСК, ПАО	Разработка и внедрение технологий интеллектуальных распределительных электрических сетей для нужд ПАО «МОЭСК»	Проведен анализ публикаций и информации мирового опыта внедрения «умных» распределительных сетей. Выполнено обследование оборудования, установленного на объектах пилотной зоны: 22-й район Щербинки филиала ПЛО «МОЭСК» - «Московские кабельные сети». Разработаны основные технические решения по внедрению «умных» распределительных сетей 6-20/0,4 кВ в ПАО «МОЭСК».
	Разработка методических указаний по выбору режима заземления нейтрали в сетях 6 – 35 кВ с проработкой аспектов реализации перевода Московских кабельных сетей напряжением 6(10) кВ на резистивно-заземленный режим работы нейтрали	Разработан проект СТО «Методические указания по выбору режима заземления нейтрали в сетях 6 – 35 кВ в Московских кабельных сетях»
	Разработка унифицированного переходного пункта 110 кВ на опоре для соединения ВЛ и КЛ	Разработана рабочая документация на сооружение переходного пункта опоре ВЛ. Изготовлен опытный макетный образец ПП, проведены механические испытания, по результатам которых скорректирована рабочая документация и технологические карты. Разработана проектная и строительная документация на сооружение ПП. Изготовлен и установлен на учебно-тренировочном полигоне ПС 220 кВ Горенки опытный образец ПП, проведены приемо-сдаточные испытания опытного образца ПП.

	<p>Разработка технических решений и рекомендаций по переводу действующей сети 6-10 кВ на сеть 20 кВ в сельской местности</p>	<p>Разработаны технические решения по организации режима заземления нейтрали на участках для перевода сети на 20 кВ, разработаны методические указания по выбору параметров устройств заземления нейтрали для сети 20 кВ с преобладанием ВЛ.</p> <p>Разработаны основные технические и типовые схемные решения по переустройству существующих ВЛ 6-10 кВ на ЛЭП 20 кВ.</p> <p>Выполнено предпроектное обследование, определен пилотный участок сети для перевода на напряжение 20 кВ, разработаны рекомендации проведения ТЭО.</p> <p>Разработана конструкторская и техническая документация для оборудования электрических сетей при переводе на напряжение 20 кВ.</p> <p>Выполнен расчет экономического эффекта с привязкой к выбранному пилотному участку сети для перевода на 20 кВ.</p> <p>Подготовлена проектная документация по переводу действующей сети 6-10 кВ на напряжение 20 кВ для пилотной зоны Зарайского РЭС (Восточные электрические сети).</p> <p>Подготовлена проектная документация по переводу действующей сети 6-10 кВ на напряжение 20 кВ для пилотной зоны Зарайского РЭС (Восточные электрические сети).</p>
Кубаньэнерго, ПАО	<p>Разработка рефлектометрического комплекса мониторинга линий электропередач ВЛ 35-220 кВ, для определения мест их повреждений и гололедных отложений на них</p>	<p>Проведены лабораторные испытания;</p> <p>Создан опытный образец;</p> <p>Разработаны Технические условия и эксплуатационная документация.</p>
	<p>Устройство дифференциально-фазной защиты линии электропередачи с двухсторонним питанием с функцией дальнего резервирования релейных защит и коммутационных аппаратов подстанций, подключенных к ответвлениям</p>	<p>Создан опытный образец устройства, разработана эксплуатационная документация. Разработана Конструкторская документация (чертежи общих видов, присоединительные и габаритные размеры).</p>
	<p>Компенсация потребления ТЭР за счет использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) на объектах ПАО «Кубаньэнерго»</p>	<p>Разработана Методика технико-экономического обоснования выполнения энергосберегающих мероприятий с использованием солнечных фотоэлектрических панелей и гелиоколлекторов. Разработаны Рекомендации по применению энергоустановок солнечных фотоэлектрических панелей и гелиоколлекторов на объектах ПАО «Кубаньэнерго» с использованием методики технико-экономического обоснования. Разработана конструкторская документация на комбинированную гелиоколлекторную установку (далее - КГКУ). Создан опытно-промышленный образец КГКУ. Разработана эксплуатационная документация КГКУ.</p>

<p>Разработка программно-аппаратного комплекса определения места повреждения для линий 35-750 кВ с оптическими каналами связи</p>	<p>Разработаны два комплекта опытных образцов терминалов ОМП. Разработана эксплуатационная документация.</p>
<p>Создание системы автоматизированного проектирования молниезащиты ПС и ВЛ</p>	<p>Создана база данных по экономически обоснованным типовым техническим решениям по молниезащите объектов электросетевого хозяйства. Разработана методика верификации компьютерных программ для применения в составе системы автоматизированного проектирования. Разработано ПО для расчета защиты ПС от набегающих с ВЛ волн грозового происхождения.</p>
<p>Разработка методики и многофункционального программного комплекса расчета поражения элементов ЛЭП молнией на основе вероятностного подхода</p>	<p>Создан расчетный модуль программы для ЭВМ расчета поражения элементов ЛЭП молнией на основе вероятностного подхода.</p>
<p>Разработка профилей стандарта IEC 61850 для устройств/шкафов РЗА и АСУ ТП, обеспечивающих их взаимозаменяемость</p>	<p>Разработаны требования к реализации функций РЗА и АСУ ТП с использованием объектов информационной модели стандарта IEC 61850 и распределению объектов модели по физическим устройствам, к составу логических устройств и распределению логических узлов по логическим устройствам, к наименованию логических устройств, логических узлов и других элементов модели стандарта IEC 61850, к модели взаимодействия (структурным схемам взаимодействия) логических устройств, узлов между собой с определением однозначного набора данных, необходимых и достаточных для взаимодействия.</p>
<p>Разработка технических требований к системе автоматизированного проектирования по стандарту IEC 61850, алгоритмов и методики проверки системы автоматизированного проектирования на соответствие техническим требованиям</p>	<p>Разработан бизнес-процесс проектирования цифровых подстанций в соответствии с IEC 61850. Разработаны технические требования к САПР, обеспечивающим формирование файлов SSD/SCD/SED в соответствии со стандартом IEC 61850. Разработаны технические требования к разрабатываемому программному обеспечению и рабочим местам пользователей. Разработаны методики выполнения проверки САПР согласно IEC 61850 на соответствие техническим требованиям, а также проверки файлов конфигурации на соответствие схеме SCL соответствующей редакции стандарта IEC 61850 и их синтаксиса.</p>
<p>Разработка и исследование системы заземления нейтрали распределительной сети с компенсацией полного тока замыкания на «землю» и активным принудительным гашением дуги в месте повреждения</p>	<p>Разработана система заземления нейтрали распределительной сети с компенсацией полного тока замыкания на «землю» и активным принудительным гашением дуги в месте повреждения, предназначенная для использования в электрических распределительных сетях напряжением 6-35 кВ. Разработанный опытный образец системы установлен на 2 СШ ЗРУ-10 кВ ПС 110/10/6 кВ «Юго-Восточная» Оренбургского ПО филиала ПАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго». Установка системы позволит принудительно погасить дугу, вызванную активной и гармоническими частями тока ОЗЗ.</p>

МРСК Волги, ПАО	Разработка типовых технических решений по реализации цифровой подстанции 110/6-10 кВ	Разработано 5 базовых архитектур ЦПС с различным объемом применения цифровых коммуникаций по стандарту IEC 61850. Решение о применении той или иной архитектуры должно приниматься на стадии ОТП на основании технико-экономического сопоставления вариантов. Для каждой архитектуры разработаны схемы размещения ИТС, структурно-функциональные схемы и структурные схемы АСУ ТП. Для группы схем РУ ЦПС 110 кВ разработаны типовые файлы SSD на основании профиля стандарта IEC 61850.
	Разработка типовых технических решений по восстановлению электроснабжения потребителей, на период проведения аварийно-восстановительных работ в распределительных электрических сетях 6-10 кВ, с использованием резервных источников электроснабжения и мобильных повышающих трансформаторных пунктов	Проведен анализ действующих нормативных, технических, экономических, распорядительных, информационных и иных документов, отечественных и зарубежных публикаций в области восстановления/обеспечения электроснабжения потребителей при проведении аварийно-восстановительных и плановых ремонтных работ в электрических сетях 6-10 кВ с использованием типовых передвижных РИСЭ и МПТП. Разработаны основные технические решения компоновки типовых МПТП с выбором основного и вспомогательного оборудования; разработаны методики определения мощности комплекта РИСЭ и МПТП в зависимости величины и характера питаемой нагрузки; разработаны варианты схем подключения передвижных РИСЭ и МПТП выбранного диапазона мощностей к электрическим распределительным сетям 6-10 кВ, разработан вариант компоновки опытного образца, на примере МПТП мощностью 400 кВА; разработана техническая документация на изготовление опытного образца.
	Разработка программного комплекса диагностики и регистрации аварийных событий цифровой подстанции на основе эталонных алгоритмов	Проведены исследования и анализ сигналов, подлежащих регистрации ПК РАС на подстанции, выполненной по технологии «цифровая подстанция» и разработка требований к их осциллографированию; разработана структура системы осциллографирования и первичной обработки сигналов ПК РАС; разработана инструментальная база для анализа аварийных режимов, зафиксированных ПК РАС; разработаны технические требования на создание опытного образца устройства ПК РАС; разработан вариант исполнения ПК РАС.
МРСК Центра и Приволжья, ПАО	Исследование наведенных напряжений на отключенной линии электропередачи при нагрузочных режимах и возникновении короткого замыкания на работающей линии и разработка устройства компенсации наведенного напряжения	Разработана методика и алгоритм компенсации наведенного напряжения на ВЛ до уровня ниже 25 В на прилегающих участках к подготовленному рабочему месту ВЛ и нулевого электрического потенциала непосредственно на рабочем месте ремонтируемой ВЛ. Разработана Конструкторская документация устройства компенсации наведенного напряжения. Разработана Техническая документация (инструкция по монтажу устройства, инструкция по эксплуатации устройства).
	Интеллектуальная система распознавания дефектов электрооборудования по результатам тепловизионного контроля и результатам анализа трансформаторного масла с использованием нейронных сетей	Разработан эскизный проект системы. Разработан Технический проект системы.

	Исследование физических процессов функционирования и разработка опытного образца автоматизированной точки коммерческого учета электроэнергии 6 (10) кВ с магнитотранзисторным преобразователем	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработаны структурно-функциональные схемы АТКУЭ 6(10) кВ. 2. Разработана эскизно-конструкторская документация первичных преобразователей тока и напряжения, в том числе магнитотранзисторного преобразователя тока, системы питания микроэлектронных блоков АТКУЭ 6(10) кВ и микроэлектронных блоков АТКУЭ 6(10) кВ. 3. Разработана Конструкторская документация опытного образца АТКУЭ 6(10) кВ.
	Разработка и реализация проекта Цифровой подстанции на базе распределенной 2-х уровневой системы защит с реализацией стандартов МЭК 61850	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработано Техническое задание на создание опытного образца распределенной 2-х уровневой цифровой системы защит и АСУ ТП. 2. Создан макет (физическая модель) распределенной 2-х уровневой цифровой системы защит и АСУ ТП. 3. Разработано техническое предложение на изготовление распределенной 2-х уровневой системы защит и АСУ ТП.
	Разработка оборудования для создания технологической сети связи в распределительных сетях 6 (10) кВ и 35 кВ на основе PLC технологии	<p>Разработана техническая документация (техническое задание на систему связи в целом и её элементы, технические требования к оборудованию сети связи PLC, техническое задание на изготовление оборудования сети связи PLC).</p> <p>Разработаны принципиальные электрические схемы, спецификация на компоненты, сборочные чертежи и монтажные схемы.</p> <p>Разработаны исходные коды программного обеспечения оборудования сети связи PLC.</p> <p>Разработан функциональный макет оборудования сети связи PLC.</p>
Ленэнерго, ПАО	Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовлено технико-экономическое обоснование результата НИОКР. 2. Выбраны пилотные места установки разработанных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек.
	Разработка автоматизированной системы управления городскими распределительными кабельными сетями 6-10 кВ	<p>Разработана Концепция построения оптимальной схемы автоматизации и основных требований к АСУ.</p> <p>Технические требования к АСУ распределительными кабельными сетями.</p> <p>Компьютерная модель реализации АСУ для распределительной электрической сети энергорайона.</p>
	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	<p>Проведен анализ существующих решений по построению систем регулирования реактивной мощности, выбор направления исследований. Выбор и обоснование пилотного района внедрения Системы. Верифицированные расчётные схемы пилотного района.</p>

	Разработка электронного каталога типовых решений для цифрового района электрических сетей	Задание на Базу данных технических решений для Цифрового РЭС.
	Разработка микропроцессорного комплекса определения места повреждения при всех видах замыканий на линиях 35 кВ, интегрированного в цифровые активно – адаптивные сети	Технические требования к комплексу ОМП для ВЛ 35 кВ.
	Исследование применения технологий гибких систем переменного тока (FACTS) для создания активно-адаптивных электрических сетей 110 кВ ПАО «Ленэнерго» с обоснованием эффективности	Исследование эффективности автоматизированного регулирования напряжения устройствами FACTS в сетях 110 кВ ПАО «Ленэнерго»
МРСК Центра, ПАО	Разработка системы автоматического управления беспилотным летательным аппаратом, применяемым для выявления неисправностей элементов воздушных линий электропередачи	1. Эксплуатационная документация (руководство пользователя). Накопитель данных с разработанной тестовой версией специальное программное обеспечение. 2. Опытный образец БПЛА.
	Исследование особенностей поведения газов во внутренней изоляции высоковольтного маслонаполненного оборудования и разработка рекомендаций по уточнению результатов ХАРГ	1. Изготовлены образцы для лабораторных исследований сорбции «диагностических» газов и метанола в БМИ и силикагеле. 2. Проведены лабораторные исследования сорбции «диагностических» газов и метанола в БМИ и силикагеле в соответствии с программой. 3. Проведена оценка экономической эффективности применения ПАК. 4. Разработано программное обеспечение по автоматизации учета распределения продуктов разложения изоляции в объеме высоковольтного маслонаполненного оборудования.
	Программно-аппаратный комплекс обеспечения наблюдаемости сети на объектах 6-10 и 0,4 кВ, оснащенных системами учета электроэнергии	1. Разработан концептуальный проект оснащения объектов 6-10/0,4 кВ интегральными системами учёта и контроля состояния оборудования. 2. Изготовлены опытные образцы оборудования и программное обеспечение для ССПД ТП/РП. Проведены стендовые испытания образцов. Переданы опытные образцы в эксплуатацию. Выбран объект для проведения опытной эксплуатации (ВЛ 6 кВ ф.13 ПС «Перескоп»). Проведены натурные испытания на выбранной ВЛ.

	Исследование существующих систем компенсации емкостных токов замыкания на землю 6-35 кВ филиала ПАО «МРСК Центра» - «Смоленскэнерго»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проведен анализ режимов заземления нейтрали в электрических сетях 6-10 кВ. 2. Разработаны методы оценки перенапряжений и токов при замыканиях на землю в сетях с различными режимами заземления нейтрали. 3. Проведен анализ конструкции и характеристик дугогасящих устройств. 4. Разработаны основные положения НТД по применению дугогасящих устройств.
ТРК, ПАО	Проведение научных исследований и разработка Концепции корпоративной электронной системы сбора, накопления, хранения и использования информации и знаний	<p>Проведен научно-обоснованный выбор инструментов и технологий управления информацией и знаниями.</p> <p>Разработана Концепция СУИЗ для ПАО «ТРК».</p> <p>Разработана Дорожная карта реализации Концепции СУИЗ для ПАО «ТРК».</p>
МРСК Юга, ПАО	Разработка системы мониторинга электромагнитной обстановки на подстанциях при повышенной грозовой активности	<p>Разработаны технические требования к мобильной системе мониторинга ЭМО.</p> <p>Изготовлены макетные образцы системы мониторинга состояния ЭМО, в том числе измерительные преобразователи, интерфейсы связи и блоки электропитания.</p> <p>Изготовлены макетные образцы бесконтактных емкостных датчиков импульсных перенапряжений, датчиков магнитного поля, коммуникационных и измерительных модулей, цифровых регистраторов в сборе и компонентов коммуникационного узла.</p> <p>Разработана конструкторская документация на опытные образцы системы мониторинга состояния ЭМО и изготовлены измерительные и коммутационные модули для них, а также цифровые регистраторы и блок беспроводной связи.</p> <p>Разработано программное обеспечение для системы мониторинга состояния ЭМО, а также программа и методика ее предварительных испытаний.</p> <p>Проведены предварительные испытания системы мониторинга состояния ЭМО.</p> <p>Разработана конструкторская документация на образец автоматизированного рабочего места системы мониторинга ЭМО.</p> <p>Разработана эксплуатационная документация на опытный образец системы мониторинга ЭМО.</p> <p>Проведены приемочные испытания комплекта электротехнического оборудования системы мониторинга ЭМО, установленного ПС 110/35/6 кВ «Н-4» производственного отделения «Западные электрические сети «Ростовэнерго», а также получены со стороны ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» 4 (четыре) комплекта электротехнического оборудования системы мониторинга электромагнитной обстановки (ЭМО), предназначенные для монтажа и наладки на ПС 110/35/6 кВ «Н-1», «Н-8», ПС 110/35/10 кВ «Н-9» и ПС 110/10 кВ «Н-13» вышеуказанного производственного отделения.</p>
	Исследование и разработка технологии и приборно-аналитического обеспечения рентгенографического обследования высоковольтных выключателей	<p>Разработаны технические требования к образцу высоковольтного выключателя для изготовления специального дефектного образца (СДО) маломасляного выключателя марки ВМТ-110.</p> <p>Изготовлен СДО и выполнен обзор санитарно-эпидемиологических требований к применению рентгенографического обследования электротехнического оборудования, а также анализ воздействия рентгеновского излучения на персонал при выполнении работ по обследованию вышеуказанного оборудования.</p>

		<p>Проведена предварительная исследовательская рентгенографическая съемка СДО в лабораторных условиях в соответствии с ранее разработанной «Программой рентгенографической съемки специального дефектного образца маломасляного выключателя марки ВМТ-110 в лабораторных условиях».</p> <p>Разработаны технические требования к приборно-аналитическому комплексу (ПАК).</p> <p>Разработан опытный образец ПАК.</p> <p>Разработаны проект инструкции по эксплуатации опытного образца ПАК, а также проект методики выполнения рентгенографического обследования высоковольтных выключателей марки ВМТ-110.</p>
	<p>Разработка методологической базы для метрологического обеспечения цифровых подстанций</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Стандарт организации «Методика поверки цифровых ТТ 6-750 кВ»; - Стандарт организации «Методика поверки цифровых ТН 6-750 кВ»; - Стандарт организации «Методика поверки цифровых ТТ и ТН 6-750 кВ»; - Стандарт организации «Методика поверки приборов учета электроэнергии с цифровыми входами и выходами в соответствии со стандартом IEC 61850»; - Стандарт организации «Общие технические условия цифровых комбинированных ТТ и ТН 6-750 кВ»; - Стандарт организации «Общие технические требования для измерительных комплексов поверки цифровых ТТ и ТН»; - Стандарт организации «Общие технические требования для измерительных комплексов поверки приборов учета электроэнергии с цифровыми входами и выходами в соответствии со стандартом IEC 61850»; - Стандарт организации «Средства измерений для ревизии измерительных каналов цифровой подстанции». <p>- Технические требования на изготовление макетов цифровых средств измерений для метрологического обеспечения цифровых подстанций.</p>
<p>МРСК Северного Кавказа</p>	<p>Исследования и разработка технических решений для повышения надежности работы внешней изоляции ВЛ и ОРУ ПС в районах с различными условиями загрязнения для нужд ПАО «МРСК Северного Кавказа»</p>	<p>Изготовлен макетный образец узлов автоматизированной системы мониторинга: преобразователей измеряемых величин, регистратора с управляющим микроконтроллером и модемами, блока питания.</p> <p>Спроектирован и изготовлен опытный образец автоматизированной системы мониторинга.</p> <p>Спроектированы и изготовлены системы визуализации процессов мониторинга. Проведены приемочные испытания автоматизированной системы мониторинга.</p>
	<p>Разработка технико-экономического обоснования пилотного внедрения мультикамерных разрядников экранного типа на ВЛ 35 кВ для нужд ПАО «МРСК Северного Кавказа»</p>	<p>Районирование территории расположения ВЛ и ОРУ филиала ПАО «МРСК Северного Кавказа» по степени загрязнения.</p> <p>Электронные векторные формы степеней загрязнения (электронные карты) на территории расположения ВЛ и ОРУ ПС филиалов ПАО «МРСК Северного Кавказа».</p> <p>Создана база данных по выбору оптимальных типов подвесных и опорных изоляторов в зависимости от условий загрязнения.</p> <p>Разработано СТО ПАО «Россети» «Выбор внешней изоляции электроустановок 110-750 кВ на основе натуральных исследований».</p>

Тюменьэнерго, АО	Проведение научных исследований и разработка унифицированной методики оценки эффективности инновационных проектов с учётом отраслевой специфики электроэнергетики	Разработана унифицированная методика оценки эффективности инновационных проектов, выполнен расчёт по 14 проектам, методика утверждена распоряжением ПАО «Россети» от 01.10.2018 № 440р.
	Комплекс основных цифровых защит с централизованным резервированием для подстанций класса 110/35/10(6) кВ с реализацией пилотного проекта	1. Разработана структура и отдельные элементы разрабатываемого комплекса цифровых защит, разработаны и исследованы алгоритмы работы комплекса цифровых защит с централизованным резервированием для подстанций класса 110/35/10(6) кВ, произведён комплекс основных защит. 2. Разработана проектная, рабочая и сметная документация на монтаж комплекса цифровых защит с централизованным резервированием в части основных защит 35 кВ, 110 кВ для подстанций для подстанции 110/35/6 кВ «Аганская»; выполнена поставка, монтаж и пуско-наладочные работы основных защит комплекса цифровых защит с централизованным резервированием на подстанции 110/35/6 кВ «Аганская»; разработан опытный образец комплекса цифровых защит с централизованным резервированием для подстанции 110/35/6 кВ «Аганская»; разработана проектная, рабочая и сметная документация на монтаж для реализации пилотного проекта комплекса цифровых защит с централизованным резервированием для подстанции 110/35/6 кВ «Аганская» (в части защит с централизованным резервированием и дополнительных блоков отключения); выполнены пуско-наладочные работы, производство, поставка и монтаж опытного образца комплекса цифровых защит с централизованным резервированием на подстанции 110/35/6 кВ «Аганская»; разработаны методические рекомендации и эксплуатационная документация на комплекс цифровых защит с централизованным резервированием для подстанций класса 110/35/10(6) кВ; выполнены приемочные испытания и ввод в опытно-промышленную эксплуатацию опытного образца комплекса цифровых защит с централизованным резервированием на подстанции 110/35/6 кВ «Аганская»; выполнен технико-экономический расчет применения/внедрения разработанного комплекса основных цифровых защит с централизованным резервированием.
	Разработка комплекта линейной арматуры и высоковольтных изоляторов для воздушных линий электропередачи напряжением 10-220 кВ, сооружаемых в районах Крайнего Севера	1. разработаны конструкторская и технологическая документация на экспериментальные образцы линейной арматуры и линейных изоляторов; изготовлены экспериментальные образцы линейной арматуры и линейных изоляторов; проведены испытания экспериментальных образцов линейной арматуры и линейных изоляторов, которые подтвердили соответствие разработанной продукции техническим требованиям.
	Разработка целевой модели (прототипа) Mini/Microgrid	Разработаны технические требования к опытному образцу ПТК сетей Minigrд и Microgrid
ФСК ЕЭС, ПАО	Разработка и исследование системы селективного автоматического повторного включения для кабельно-воздушных линий электропередач напряжением 110 кВ и выше.	Изготовлен опытный образец системы АПВ КВЛ. Разработаны Программа и методика и проведены испытания опытного образца системы АПВ КВЛ. по результатам испытаний скорректированы алгоритмы, ПО и конструкторская документация системы АПВ КВЛ. Изготовлен доработанный опытный образец. Проведены повторные испытания доработанного опытного образца системы АПВ КВЛ.

	<p>Разработка ПТК по непрерывной диагностике выходных электро-механических устройств реле устройств РЗА.</p>	<p>Разработана Программа и методик а и проведены испытания ПТК. По результатам испытаний скорректированы алгоритмы, ПО и конструкторская документация ПТК. Доставка опытного образца ПТК на объект внедрения. Акт о результатах проверки приемочной комиссией качества опытного образца ПТК и рекомендацией установки его в опытную эксплуатацию. Акт об установке опытного образца ПТК в опытно-промышленную эксплуатацию на объекте внедрения.</p>
	<p>Разработка ПТК для принятия решения о воздействии на электросетевое оборудование с учетом его физического износа, технического состояния и индекса важности с использованием современных методов диагностики и обработки данных.</p>	<p>Разработаны Методика оценки технического состояния электросетевого оборудования, Методика распределения воздействий на электросетевое оборудование с учетом ресурсных и прочих ограничений, Порядок ведения данных по оборудованию. Проведение опытно-промышленной эксплуатации (ОПЭ) на пилотном объеме. Проведение приемочных испытаний и оформление результатов работ.</p>
	<p>Разработка программного комплекса для оценки кибернетической безопасности цифровых подстанций на базе стандарта МЭК 61850.</p>	<p>Сформирована типовая модель угроз кибернетической безопасности промышленных объектов, типовой профиль защиты. Разработано техническое задание на ПТК КЗ. Разработка программы и методики испытаний в рамках опытной эксплуатации. Оформление и подписание акта приема-передачи в опытную эксплуатацию. Обоснование и согласование пилотного объекта. Проведение опытной эксплуатации на пилотном объекте.</p>
	<p>Разработка комплекса мер по снижению аварий на ВЛ в сложных инженерно-геологических, климатических и геокриологических условиях Западной Сибири и Крайнего Севера</p>	<p>Анализ инженерно-геологических и криологических условий Ханты- Мансийского автономного округа – Югры и Ямало-Ненецкого автономного округа. Геокриологическая карта для территории Западной Сибири и Крайнего Севера (Ханты-Мансийский автономный округ – Югра и Ямало-Ненецкий автономный округ). Трассы действующих ВЛ 110-220 кВ Западной Сибири и Крайнего Севера на картографической основе. Сопоставление расчетных климатических нагрузок, указанных в проектах действующих ВЛ 110-220 кВ Западной Сибири и Крайнего Севера, с требованиями ПУЭ-7. Анализ аварийности на действующих ВЛ 110-220 кВ в районах Западной Сибири и Крайнего Севера (Ханты-Мансийский автономный округ – Югра и Ямало-Ненецкий автономный округ), за последние 10-15 лет, по данным предоставленным Заказчиком. Комплект скорректированных региональных карт климатического районирования для территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югра и Ямало-Ненецкого автономного округа по: максимальной скорости ветра; максимальной толщине стенки гололеда; ветровой нагрузке при гололеде и среднегодовой продолжительности гроз в часах. Региональные карты климатического районирования Западной Сибири и Крайнего Севера (Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский автономные округа по: 1) максимальным размерам изморозевых отложений с вероятностью не превышения 0,96 (повторяемостью 1 раз в 25 лет). 2) по пляске проводов. Технические требования к программно-аппаратным комплексам мониторинга за: 1) климатическими воздействиями на ВЛ с учетом всех влияющих на нее факторов; 2) состоянием ВЛ с указанием используемых технических средств, позволяющих определять предаварийное состояние воздушной линии и предотвращать аварии. Разработка прототипов систем программно-аппаратных комплексов мониторинга и проведение их испытаний.</p>
	<p>Разработка и изготовление блока тиристорных вентилях с автономной</p>	<p>Исследование режимов работы существующего блока тиристорных вентилях БВПМ-800/120 на ПС 400 кВ Выборгская. Обоснование необходимости замены блока в составе КВПУ с указанием его номера. Технические требования к блоку тиристорных вентилях на современной элементной базе, включая требования к типовому модулю блока тиристорных</p>

системой охлаждения для ПС 400 кВ Выборгская	вентилей. Технические требования к шкафу управления блока тиристорных вентилей. Технические требования к автономной системе охлаждения блока тиристорных вентилей. Изготовление и испытания модуля блока тиристорных вентилей. Изготовление и испытания ШУ, СО. Изготовление и испытания блока тиристорных вентилей. Разработка техдокументации для внедрения на объекте.
Разработка быстромонтируемых опор (опор аварийного резерва) для проведения аварийно-восстановительных работ на ВЛ 220 кВ.	Программное обеспечение по выбору сборочных схем опор различного класса напряжения в составе комплекта для установки в различных условиях прохождения ВЛ.
Разработка унифицированных стальных решётчатых опор ВЛ 220-500 кВ и железобетонных фундаментов опор ВЛ 220-500 кВ по ПУЭ-7	Этап 7. Изготовление унифицированных стальных решётчатых опор ВЛ напряжением 500 кВ. Разработка НТД для унифицированных стальных решётчатых опор ВЛ напряжением 500 кВ Этап №8 Изготовление унифицированных стальных решётчатых опор ВЛ напряжением 500 кВ. Разработка НТД для унифицированных стальных решётчатых опор ВЛ напряжением 500 кВ. Разработка унифицированных стальных решётчатых опор ВЛ напряжением 330 кВ. Этап №9 Изготовление унифицированных стальных решётчатых опор ВЛ напряжением 330 кВ. Разработка НТД для унифицированных стальных решётчатых опор ВЛ напряжением 330 кВ. Этап 10. Разработка и изготовление унифицированного железобетонного фундамента. Разработка НТД для унифицированного железобетонного фундамента. Доработка и утверждение ГОСТ Р на основе СТО 56947007-29.240.55.192-2014 «Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35-750 кВ».
Разработка, изготовление и испытания опытного образца оптического трансформатора напряжения 220 кВ с поддержкой протокола IEC 61850-9.2	Разработка программы, методики и проведение испытаний опытного образца ОТН на 220 кВ. Доработка опытного образца по результатам испытаний.
Разработка электронного каталога типовых проектных решений для проектирования и конфигурирования оборудования системы защиты, управления ПС, включая решения по Цифровым ПС, с применением наилучших доступных технологий.	Опытная эксплуатация опытного образца ПТК «ЭК РЗА и АСУ ТП». Внесение разработанной типовой проектной документации, типовых проектных решений, типовых основных технических требований, а также правил и алгоритмов построения систем РЗА и АСУ ТП в ПТК «ЭК РЗА и АСУ ТП». Опытная эксплуатация опытного образца ПТК «ЭК РЗА и АСУ ТП» Госрегистрация баз данных. Организация приемочных испытаний ПТК «ЭК РЗА и АСУ ТП»

<p>«Разработка комплексной системы мониторинга ВЛ и ПТК для регистрации обработки и анализа информации с использованием наилучших доступных технологий для оптимизации затрат на техническое обслуживание ВЛ»</p>	<p>Отчет о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96, включая патентный ландшафт; Техническое задание на разработку ПТК. Предложения по внесению корректировок в действующие НТД и ОРД по диагностике ВЛ. Методика обработки данных со средств дистанционного и инструментального мониторинга ВЛ. Конструкторская документация ПТК. Требования и механизмы интеграции ПТК с системами КИСУ ПАО «ФСК ЕЭС». Программа и методика испытаний ПТК, сценарий тестирования. Протокол предварительных испытаний ПТК. Протокол устранения замечаний к ПТК по итогам предварительных испытаний. Протокол повторных испытаний ПТК. Доработанное методическое обеспечение. Документированный исходный код. Акт изготовления ПТК. Эксплуатационная документация ПТК.</p> <p>Подготовка и загрузка данных пилотного объема в ПТК. Протокол испытаний на предмет фиксации дефектов и параметров, полученных по результатам обхода участка ВЛ сотрудником ПАО «ФСК ЕЭС» с использованием планшетного компьютера»; Программа и методика опытно-промышленной эксплуатации (ОПЭ) ПТК. Программа обучения пользователей. Учебно-методические материалы. Акт проведения обучения пользователей. Согласованный с Заказчиком проект СТО ПАО «ФСК ЕЭС» «Мониторинг ВЛ с использованием современных технологий».</p>
<p>Разработка и исследование системы селективного автоматического повторного включения для кабельно-воздушных линий электропередач напряжением 110 кВ и выше.</p>	<p>Протокол функциональных испытаний системы САПВ КВЛ с дополнительным оптическим оборудованием для уплотнения канала связи. Паспорта на компоненты опытного образца системы САПВ КВЛ.</p> <p>Акт об установке опытного образца системы САПВ КВЛ в опытную эксплуатацию на КВЛ 500 кВ Западная - Очаково I и II цепь. Акты об изготовлении оборудования опытного образца системы САПВ КВЛ в составе:</p> <p>1. Шкаф САПВ-Ц - 1 шт.; 2. Шкафы САПВ-И - 5 шт.; 3. Датчики тока САПВ-Д - 16 шт.</p> <p>Результаты опытно-промышленной эксплуатации опытного образца системы АПВ КВЛ на выбранном объекте.</p>
<p>Разработка электронной базы карт районирования по степени загрязнения и карт климатического районирования с повторяемостью 1 раз в 25 лет территории субъектов РФ, включая Республику Крым.</p>	<p>Результаты анализа физико-географических условий Республики Крым; Результаты анализа архивных данных по региональному климатическому районированию территории Республики Крым, Электронная база региональных карт климатического районирования по максимальной скорости ветра, толщине стенки гололеда, ветровой нагрузке при гололеде, среднегодовой продолжительности гроз в часах территории Российской Федерации. Электронный каталог карт климатического районирования с повторяемостью раз в 25 лет территории субъектов РФ, исключая Республику Крым, Единая База данных карт климатического районирования с повторяемостью 1 раз в 25 лет территории субъектов РФ, исключая Республику Крым.</p>
<p>Исследование аварийных режимов и разработка блокировки и защит ВТСП кабельной линии с системой криогенного обеспечения</p>	<p>Анализ вероятных возникновений аварийных ситуаций в процессе эксплуатации ВТСП кабельной линии с системой криогенного обеспечения. Программа и методика по исследованию аварийных режимов ВТСП кабельной линии с системой криогенного обеспечения на испытательном полигоне АО "НТЦ ФСК ЕЭС". Акт выполнения подготовки испытательного полигона АО «НТЦ ФСК ЕЭС» к проведению исследования аварийных режимов ВТСП кабельной линии с системой криогенного обеспечения. Конструкторская документация на систему блокировок и защит ВТСП КЛ с СКО. Акт изготовления системы блокировок и защит ВТСП КЛ с СКО. Протокол испытаний системы блокировок и защит ВТСП КЛ с СКО. Протоколы проведения испытаний в соответствии программой и методикой по исследованию аварийных режимов ВТСП КЛ с СКО на испытательном полигоне АО «НТЦ ФСК ЕЭС».</p>

	<p>Разработка энергоэффективных систем охлаждения маслонаполненных трансформаторов и реакторов 220-750 кВ</p>	<p>Типовые проекты и требования к системам охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов. Проектная документация по апробации типовых проектов и требований к системам охлаждения на подстанциях ПАО «ФСК ЕЭС». Отчет о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96, включая патентный ландшафт. Конструкторская документация на опытный образец. Программа и методика проведения заводских испытаний опытного образца. Акт изготовления опытного образца. Эксплуатационная документация на опытный образец. Протокол проведения заводских испытаний опытного образца. Доработанная по результатам заводских испытаний конструкторская документация на опытный образец. Доработанный по результатам заводских испытаний опытный образец. Отчет по результатам исследования патентоспособности принятых решений. Проект патентной заявки. Разработка технической документации на внедрение опытного образца.</p>
	<p>Разработка типовых требований и альбома типовых решений при проектировании и строительстве энергоэффективных зданий ПС</p>	<p>Типовые требования к уровню энергетической эффективности и технологиям, применяемым при проектировании зданий подстанций 220 –750 кВ. Согласованный перечень подстанций 220 –750 кВ ПАО «ФСК ЕЭС» для апробации разработанных типовых требований на проектных решениях строительства (реконструкции).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Альбом типовых решений, обеспечивающий минимизацию потребления электрической энергии зданиями подстанций 220 –750 кВ, согласованный с проектными организациями. 2. Разделы проектной документации в рамках апробации разработанных типовых решений при строительстве (реконструкции) подстанции ПАО «ФСК ЕЭС» в соответствии с перечнем подстанций 220 –750 кВ ПАО «ФСК ЕЭС», одобренным Техническим советом ПАО «ФСК ЕЭС» во 2 этапе Календарного плана. Перечень мероприятий по корректировке технических требований и технических решений.
	<p>Разработка стальных решётчатых опор больших переходов ВЛ 220-500 кВ по ПУЭ-7</p>	<p>Исследование состояния вопроса о конструкциях современных опор больших переходов. Формирование технических требований к стальным решетчатым опорам больших переходов ВЛ 220 и 500 кВ. Разработка конструктивных решений стальных решетчатых опор больших переходов ВЛ 220 кВ. Разработка рабочих чертежей унифицированных одноцепных и двухцепных, промежуточных и концевых опор больших переходов ВЛ 220 кВ. Разработка технических условий на унифицированные стальные решетчатые опоры больших переходов для ВЛ 220 кВ.</p>
	<p>Разработка электронного каталога технических решений и расчетного программного комплекса по сопровождению процессов эксплуатации ВЛ 220-500 кВ</p>	<p>Техническое задание на создание ПТК «ЭК ВЛ». Эскизный проект ПТК «ЭК ВЛ». Регламент деятельности рабочей группы по отбору технических решений повторного применения. Алгоритмическое обеспечение по выбору взаимозаменяемых опор ВЛ 220-500 кВ; Предварительные требования к электронным моделям опор ВЛ и описание их формата. Организация и сопровождение процесса отбора технических решений в рамках деятельности профильной рабочей группы, рекомендованных к повторному применению при эксплуатации ВЛ 220-500 кВ. Разработка технического проекта на опытный образец ПТК «ЭК ВЛ</p>

	<p>Исследование перенапряжений в режимах коммутации кабельных и кабельно-воздушных линий, силовых трансформаторов, шунтирующих реакторов и конденсаторных установок 110-750 кВ и разработка устройства управляемой коммутации вышеуказанным электрооборудованием</p>	<p>Разработка алгоритма и структурной схемы УУК. Разработка технических решений для УУК, выбор технических средств. Разработка ПО и КД на УУК. Проверка эффективности разработанной структурной схемы, алгоритма и ПО УУК. Изготовление опытного образца УУК. Разработка инструкции по администрированию и конфигурированию АРМ УУК, руководства по эксплуатации УУК. Исследование патентоспособности принятых решений. Разработка программы и методики комплексных испытаний в лабораторных условиях.</p>
	<p>Разработка методики нормирования собственных нужд подстанций ПАО «ФСК ЕЭС», расчет норматива собственных нужд подстанций ПАО «ФСК ЕЭС» с производством опытного образца системы мониторинга и контроля динамики расхода электрической энергии токоприемниками собственных нужд.</p>	<p>Разработка первой редакции Методики нормирования собственных нужд подстанций ПАО «ФСК ЕЭС». Разработка технической документации по опытному образцу системы мониторинга и контроля динамики расхода электрической энергии токоприемниками собственных нужд подстанций. Изготовление и испытания опытного образца системы мониторинга и контроля динамики расхода электрической энергии токоприемниками собственных нужд подстанций. Проведение монтажных и пуско-наладочных работ опытного образца системы мониторинга и контроля динамики расхода электрической энергии токоприемниками собственных нужд подстанций.</p>
	<p>Разработка типового силового модуля для преобразовательного комплекса на ПС 220 кВ Могоча</p>	<p>Технические требования к IGBT-модулю для построения ВТрМ, согласованные с Заказчиком. Техническое задание на разработку и изготовление IGBT-модуля, согласованное с Заказчиком. Технический проект на IGBT-модуль для ВТрМ. Конструкторскую документацию на IGBT-модуль для ВТрМ. Отчет о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96, включая патентный ландшафт. Изготовление и испытания экспериментального образца IGBT-модуля ВТрМ</p>
	<p>Разработка системы автоматической диагностики и повышения эффективности обслуживания устройств РЗА, АСУ ТП и средств измерений ПС</p>	<p>Техническое проектирование опытного образца Системы. Разработка алгоритмического обеспечения Системы. Разработка программного обеспечения. Изготовление опытного образца Системы. Разработка программы и методики предварительных испытаний. Разворачивание Системы на уровне ПМЭС/МЭС/ИА.</p>
	<p>Создание системы волнового ОМП, подключенного к системе шин, с использованием цифрового обмена данными с устройствами защиты по протоколу 61850</p>	<p>Алгоритмы функционирования Системы ОМП. Модель Системы ОМП, результаты моделирования. Технический отчет. Листинги встроенного и прикладного программного обеспечения Системы ОМП. Исходный код и исполняемые файлы на CD-дисках. Конструкторская документация на Систему ОМП. Технические решения по применению Системы ОМП на подстанциях с использованием трансформаторов напряжения с аналоговыми и/или цифровыми интерфейсами, либо с других устройств, установленных на системе шин подстанции. Изготовление опытного образца системы волнового ОМП, состоящего из трёх устройств волнового ОМП. Разработка технических требований к расчетной схеме и её параметрам пилотных объектов по установке волнового ОМП. Анализ расчетной схемы испытательного полигона. Разработка и утверждение Заказчиком программы и методики полигонных испытаний опытного образца системы волнового ОМП. Разработка полигона (разработка технических решений, комплектация, монтаж и наладка) для испытаний Системы волнового ОМП в соответствии с параметрами пилотных объектов и примыкающей сети.</p>
	<p>Разработка модификаций стальных решетчатых опор 220 кВ и испытание</p>	<p>Разработка дополнительных модификаций унифицированных стальных решетчатых опор 220 кВ и испытание унифицированных стальных решетчатых опор ВЛ напряжением 500 кВ. Корректировка документации по результатам</p>

унифицированных стальных решётчатых опор ВЛ 330 и 500 кВ	испытаний. Испытание унифицированных стальных решетчатых опор ВЛ напряжением 330 кВ. Корректировка документации по результатам испытаний. Испытание унифицированного железобетонного фундамента. Корректировка документации по результатам испытаний
Технологический шкаф с обеспечением повышенной надежности функционирования и низкими затратами на эксплуатацию для размещения серверного и телекоммуникационного оборудования	Описание технологии НЖО (непосредственного жидкостного охлаждения); - результаты анализа имеющегося мирового опыта; - результаты анализа возможности применения НЖО для оборудования Заказчика с приложением материалов о возможностях и готовности производителей по выпуску оборудования с возможностью использования в системах с НЖО и оценкой изменения его стоимости относительно аналогичного оборудования с воздушным охлаждением; - результат оценки технико-экономической эффективности внедрения результатов работы Заказчиком (в том числе в части надежности функционирования и затрат на создание и эксплуатацию), - эскизный проект макетного образца технологического шкафа с НЖО
Исследования, разработка методики и программно-технического комплекса оценки электродинамической стойкости обмоток силовых трансформаторов к токам короткого замыкания с учетом использования новых видов изоляции и конструкций обмоток	Анализ результатов испытаний и факторов, оказывающих влияние на стойкость при КЗ, разработка ТЗ на ПТК
Разработка алгоритмов и ПТК для контроля состояния силового электрооборудования 110-500 кВ на базе синхронизированных измерений и мониторинга параметров нормальных и аварийных режимов работы и внедрение его на одном из объектов Заказчика.	Обзор и анализ существующих методов контроля состояния основного первичного электрооборудования 110 – 500 кВ и средств регистрации исходных данных, необходимых для контроля. Технико-экономическое сравнение технических решений по ПТК. Проведение патентного поиска по тематике разработки. Разработка, согласование и утверждение Технических требований к ПТК. Разработка и согласование Технического задания на изготовление ПТК.
Разработка алгоритмов и системы управления средствами регулирования напряжения на энергообъектах с учётом режима и потерь в прилегающей сети	Предпроектное обследование, анализ существующих разработок, эскизный проект, выбор пилотных зон.
Разработка и внедрение автоматизированной системы мониторинга и анализа функционирования РЗА для задач диагностики и обеспечения надежного телеуправления	Перечень оборудования, задействованного в технологическом процессе, с которого будет осуществляться сбор информации для автоматизированного мониторинга. Перечень мероприятий по итогам обследования в части доработки существующих систем РЗА и АСУ ТП для организации возможности успешного развертывания автоматизированной системы мониторинга и анализа функционирования устройств РЗА. Техно-рабочий проект: Пояснительная записка, Описание комплекса технических средств (КТС), Описание программного обеспечения Системы.
Разработка электронного каталога типовых проектных решений и типовых технологических карт по КЛ с изоляцией из сшитого полиэтилена	Обзор и анализ существующих проектных решений и технологических карт по КЛ с изоляцией из СПЭ.

Информация о проведении опытно-промышленной эксплуатации результатов НИОКР в 2018 году

Наименование ДЗО	Результат НИОКР	Объект ОПЭ	Период ОПЭ
МРСК Центра и Приволжья, ПАО	Опытная партия промежуточных опор (3 одноцепных и 3 двухцепных) из композитных материалов для ВЛЭП на класс напряжения 35 кВ	ВЛ 35 кВ «Ясногорск-Шульгино I, II» ПО «Тульские электрические сети» филиала «Тулэнерго» ВЛ 35 кВ «Ефремов-Павловская с отпайкой» ПО «Тульские электрические сети» филиала «Тулэнерго»	07.2017 – 01.2019 (период ОПЭ определён распоряжением филиала от 29.06.2017 № ТуЭ-100/1р) 11.2017 – 05.2019 (период ОПЭ определён распоряжением филиала от 07.11.2017 № ТуЭ-159/1р)
МРСК Северо-Запада, ПАО	Опытные образцы аппаратно-программного комплекса удаленного мониторинга состояния ограничителей перенапряжения нелинейных на ЛЭП под рабочим напряжением	Л-156 филиала ПАО «МРСК Северо-Запада» «Колэнерго»	декабрь 2018 - май 2019
МОЭСК, ПАО	Устройство автоматического повторного включения с функцией контроля состояния линий электропередачи	КВЛ 110 кВ Костино-Горенки с отпайкой на ПС Балашиха	1 квартал 2018 – 2 квартал 2019
Кубаньэнерго, ПАО	Устройство дифференциально-фазной защиты линии электропередачи с двухсторонним питанием с функцией дальнего резервирования релейных защит и коммутационных аппаратов подстанций, подключенных к ответвлениям	ПС-110 кВ «Прогресс» и ПС-110 кВ «КНИИТИМ», филиал ПАО «Кубаньэнерго» - Армавирские электрические сети, для защиты ВЛ-110 кВ «КНИИТИМ – Прогресс»	24.11.2017 - 17.08.2018
МРСК Волги, ПАО	Система заземления нейтрали распределительной сети с компенсацией полного тока замыкания на «землю» и активным принудительным гашением дуги в месте повреждения	ПС 110 кВ Юго-Восточная	28.02.2018-01.03.2020
МРСК Центра, ПАО	Приборно-аналитический комплекс для анализа продуктов разложения в бумажно-масляной изоляции	ПС 35-110кВ ПАО "МРСК Центра"	28.09.2018 - 28.09.2028
	Программно-аппаратный комплекс обеспечения наблюдаемости сети	ВЛ 6кВ ф.13 ПС «Перекоп»	с 21.11.18г. по настоящее время
Тюменьэнерго, АО	Быстромонтируемые облегченные опоры на 35 и 110 кВ	Филиалы АО «Тюменьэнерго» Северные электрические сети, Ноябрьские электрические сети, Энергокомплекс	14.11.2016 - 31.12.2018

	Система определения места повреждения	ПС «Перевалово» Тюменского ТПО филиала АО «Тюменьэнерго» - «Тюменские распределительные сети». На отходящих ВЛ-10кВ от ПС 110/10 кВ «Перевалово»: Космаково, Зырянка, Горьковка, Колос, Сосновый, Кармак, Успенка, Перевалово, Подъем-1, Подъем-2; на отходящих ВЛ-10кВ от РП-10кВ Успенка: ПТУ, Чаплык, Ушаково; на отходящих ВЛ-10кВ от РП-10кВ Подъем: фидер №11, фидер №13, фидер №14, фидер №15, фидер №18.	01.12.2016 - 31.12.2018
	Опытный образец комплекса цифровых защит с централизованным резервированием	ПС 110/35/6 кВ «Аганская» филиала АО «Тюменьэнерго» Нижневартовские электрические сети	2018-2020 гг.
ФСК ЕЭС, ПАО	Опытный образец программно-технического комплекса кибернетической защиты	ПС 220 кВ Сколково	6 месяцев
	Опытный образец ПТК «Электронный каталог схемно-компоновочных решений ПС ПАО «ФСК ЕЭС»	МЭС Юга, МЭС (ПС 500 кВ Кубанская), МЭС Западной Сибири (ПП 500 кВ Тобол	12 месяцев
	Опытные системы мониторинга климатических воздействий на воздушные линии и мониторинга состояния воздушных линий	ВЛ 110 кВ «Оленья - Ямбург 1»	01.11.2018-01.11.2019
	Опытное оборудование программно-технического комплекса для регистрации обработки и анализа информации с использованием наилучших доступных технологий для оптимизации затрат на техническое обслуживание ВЛ	г. Москва, ул. Беловежская, д.4Б	01.11.2018-01.04.2019

Информация о внедрении результатов НИОКР в 2018 году

Наименование ДЗО	Результат НИОКР	Объект внедрения	Объем внедрения
АО «Тюменьэнерго»	Устройство импульсной защиты от замыканий на землю воздушных и кабельных линий 6-35 кВ типа ТОР 110-ИЗН	ПС 110/10 кВ «Хвойная» филиала АО «Тюменьэнерго» Урайские электрические сети, Когалымские электрические сети, Северные электрические сети, Энергокомплекс	51
АО «Тюменьэнерго»	Комплектное цифровое устройство релейной защиты электроустановок, не имеющих источника оперативного тока, типа «ТОР-120»	ПС 110/10 кВ «Вагай» Южного ТПО филиала АО «Тюменьэнерго» «Тюменские распределительные сети»	5
АО «Тюменьэнерго»	Металлические сваи открытого профиля крестовидного сечения	ВЛ-110 кВ Исконная – Лимбя-Яха 1,2 в филиале АО «Тюменьэнерго» Северные электрические сети	384
ПАО "МРСК Центра"	СМО	Белгородэнерго, Брянскэнерго, Воронежэнерго, Курскэнерго, Костромаэнерго, Орелэнерго, Смоленскэнерго, Тверьэнерго, Тамбовэнерго, Ярэнерго	630
ПАО "МРСК Центра"	СТП 10/0,4 кВ 63кВА	Белгородэнерго, Брянскэнерго, Воронежэнерго, Курскэнерго, Костромаэнерго, Орелэнерго, Смоленскэнерго, Тверьэнерго, Тамбовэнерго, Ярэнерго	138
МОЭСК, ПАО	Методические указания по выбору режима заземления нейтрали в сетях 6-35 кВ	Распоряжение от 27.04.2018 №397р	1
Кубаньэнерго, ПАО	Комбинированная гелиоколлекторная установка	Здание СМиТ филиала ПАО «Кубаньэнерго» Сочинские электрические сети, г. Сочи ул. Конституции СССР, 42	1
Кубаньэнерго, ПАО	Устройство дифференциально-фазной защиты линии электропередачи с двухсторонним питанием с функцией дальнего резервирования релейных защит и коммутационных аппаратов подстанций, подключенных к ответвлениям	ПС-110 кВ «Прогресс» и ПС-110 кВ «КНИИТИМ», филиал ПАО «Кубаньэнерго» - Армавирские электрические сети	1
ФСК ЕЭС, ПАО	Опытный образец программно-технического комплекса непрерывной диагностики выходных электромеханических устройств реле устройств РЗА	ПС 220 кВ «Канаш» (МЭС Волги)	1
ФСК ЕЭС, ПАО	Опытный образец системы АПВ КВЛ	КВЛ 500 кВ Западная – Очаково I и II цепь (МЭС Центра)	1
ФСК ЕЭС, ПАО	Опытный образец ПТК «ЭК РЗА и АСУ ТП»	МЭС Востока (ПС 220 кВ К)	1