


СОГЛАСОВАНО

_____ (подпись)

М.П. «___» _____ 20 г.

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального
директора – главный инженер
ПАО «Ленэнерго»


_____ (подпись)

Кузьмин И.А.
(ФИО)

М.П. «___» _____ 20 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение научно-исследовательской работы
«Разработка электронного каталога типовых решений
для цифрового РЭС»

1. Актуальность, значимость, конкретные цели и задачи работы

1.1. Актуальность, значимость

Наиболее массовым объектом комплексного внедрения цифровых технологий в электроэнергетике является район электрических сетей (РЭС). В настоящее время в нашей стране формирование Цифровых РЭС осуществляется компаниями разработчиками цифрового оборудования и цифровых систем в формате реализации пилотных проектов. В практике комплексного проектирования развития энергосистем и энергорайонов цифровые подходы не используются. В проектных организациях сетевого профиля отсутствуют как методическая база проектирования Цифровых РЭС, так и базы данных по техническим решениям по созданию Цифрового РЭС.

При этом необходимо учитывать, что создание «Цифрового РЭС» невозможно в формате точечных решений, а требует использования формата комплексных проектов.

В своей структуре РЭС имеет ПС 6-35 кВ, ЛЭП 6-35 кВ, потребительские сети, может содержать элементы распределенной генерации и автоматизированный диспетчерский центр.

В архитектуре Цифровой сети можно выделить следующие компоненты:

- сети напряжением 110-750 кВ и выше, которые относятся к классу Macrogrid;
- сети напряжением 35-10(6) кВ, которые относятся к классу Minigrid;
- сети напряжением 0,4кВ, которые относятся к классу Microgrid.

Учитывая, что основной эффект от автоматизации находится на границе «потребитель – сеть» наиболее перспективным для реализации представляется комплекс решений прототипа Mini/Microgrid, обеспечивающего переход сетевой инфраструктуры электрических сетей на новое поколение этих сетей, называемой «Цифровой РЭС».

Комплексность проектов состоит в том, что в рамках фрагмента электросетевой инфраструктуры – прототипа Mini/Microgrid выполняются работы, позволяющие произвести сравнительную оценку эффективности использования как отдельных технических решений цифрового РЭС, так и совокупности технических решений, рекомендуемых компаниями-разработчиками цифрового оборудования в качестве типовых комплексных решений Цифрового РЭС.

Типовые комплексные решения Цифрового РЭС должны включать в себя связанную совокупность элементов от системы измерений и учета производимой, передаваемой и потребляемой электроэнергии до цифрового оборудования, используемого в различных режимных ситуациях.

Можно определить Цифровой РЭС как высокоавтоматизированный район распределительных электрических сетей, обеспечивающий наблюдаемость и управляемость посредством цифровых систем связи и оборудования. Характерными особенностями Цифрового РЭС являются:

- поддержка протоколов, утвержденных стандартами МЭК;
- управление в режиме реального времени;
- отслеживание параметров и режимов работы всех участников процесса передачи и потребления электроэнергии;
- поддержка функций самодиагностики и самовосстановления;
- обеспечение функционирования системы управления энергопотреблением, интеллектуальной адаптации режимов работы и автоматической синхронизацию с режимами работы потребителей и устройствами распределенной генерации;
- интеллектуальный учет потребляемой и вырабатываемой электроэнергии.

1.2. Конкретными задачами настоящей работы являются:

1.2.1. Формирование Базы данных предлагаемых разработчиками цифрового оборудования и цифровых систем единичных и комплексных технических решений по созданию Цифрового РЭС.

1.2.2. Разработка Электронного каталога технических решений для цифрового района электрических сетей.

1.2.3. Проведение опытной апробации Базы данных и Электронного каталога технических решений Цифрового РЭС при формировании эскизных проектов Цифрового РЭС в зоне обслуживания ПАО «Ленэнерго».

1.2.4. Формирование интеллектуального портфеля и нематериальных активов ПАО «Ленэнерго» путем патентования результатов разработок в России и за рубежом.

2. Научные, технические, экономические, организационные и другие требования к выполнению работы и ее результатам

2.1. Научные и технические требования к выполнению работы и ее результатам

2.1.1. Формирование Базы данных технических решений, в т.ч. типовых комплексных решений, по Цифровому РЭС должно осуществляться на основе данных производителей цифрового оборудования и цифровых систем;

2.1.2. Исполнитель в рамках выполнения работы формирует запросы и взаимодействует с разработчиками цифрового оборудования и систем.

2.1.3. Исполнитель самостоятельно формирует примеры типовых мультибрендовых технических решений Цифрового РЭС на основе сочетания технических решений разных производителей.

2.1.4. Исполнитель должен сформировать запрос данных (опросные формы) для производителей по техническим и экономическим характеристикам, практическому применению цифрового оборудования, опыту реализации комплексных пилотных проектов Цифрового РЭС в РФ и за рубежом и оценкам эффективности использования технических решений. Опросные формы согласовываются с Заказчиком и ПАО «Россети».

2.1.5. База данных технических решений Цифрового РЭС разрабатывается по заданию, подготовленному Исполнителем и согласованному с Заказчиком и ПАО «Россети» с учетом полученных опросных форм от производителей.

2.1.6. В Базе данных технических решений Цифрового РЭС должны быть приведены данные (на основе предоставленной разработчиками цифрового оборудования и цифровых систем информации) по техническим и экономическим характеристикам единичных и типовых комплексных технических решений, в т.ч. данные по результатам практического применения цифрового оборудования и реализации комплексных пилотных проектов Цифрового РЭС в нашей стране и за рубежом. Также должны быть приведены данные (при наличии) по оценкам эффективности использования технических решений.

2.1.7. Задание на разработку технических решений для Цифрового РЭС и задание на разработку Электронного каталога должно составляться разработчиком с привлечением компетентных организаций и экспертов (при необходимости).

2.1.8. Технические решения для цифрового района электрических сетей должны включать:

2.1.8.1. Общую пояснительную часть, содержащую исходные данные для использования технического решения; данные об области применения решения; технико-экономические характеристики решения; результаты использования технических решений и выполненных комплексных проектов, включая оценку эффективности и т.д.

2.1.8.2. Минимальный уровень состава (рубрикации) технических решений, должен включать: решения по силовому оборудованию распределительной сети 6-35 кВ; решения по цифровым устройствам РЗА, телеметрии и передаче данных ПС 6-35 кВ (ТП, РП); решения по системам учета с удаленным сбором данных; решения по системам АСУ ТП и АСДТУ, включающие подсистемы (SCADA, EMS, DMS и др.).

2.1.9. Полный перечень требований к общей пояснительной части и характеристикам технических решений обосновывается и определяется заданием на разработку Базы данных технических решений для Цифрового РЭС с учетом полученных данных по опросным формам от производителей технических решений.

2.1.10. Электронный каталог технических решений, в т.ч. типовых комплексных решений, должен обеспечивать упорядочивание, накопление, хранение актуальной информации по техническим решениям Цифрового РЭС, а также удобный доступа к обработанной информации по техническим решениям на различных этапах создания Цифрового РЭС.

2.1.11. Электронный каталог технических решений разрабатывается по заданию на разработку, подготовленному исполнителем и согласованному с Заказчиком с учетом следующих требований:

2.1.11.1. Электронный каталог типовых решений должен быть единым структурированным хранилищем данных с разграничением прав доступа и с возможностью поиска необходимых технических решений и документов с разграниченными правами на добавление и редактирование.

2.1.11.2. Электронный каталог технических решений должен быть разработан с условием обеспечения непрерывного доступа сотрудников к каталогу.

2.1.11.3. Электронный каталог технических решений должен иметь возможность интеграции посредством сервисов с другими информационными системами, используемыми в ПАО «Ленэнерго», в соответствии с перечнем, сформированном при согласовании технического задания на электронный каталог технических решений.

2.1.11.4. Электронный каталог должен обеспечивать автоматическую функцию ранжирования совокупности отобранных рациональных технических решений (номенклатуры оборудования) по заданным пользователем параметрам и критериям отбора информации.

2.1.12. Задание на разработку электронного каталога технических решений должно содержать:

2.1.12.1. Требования к техническому обеспечению.

2.1.12.2. Требования к организационному обеспечению.

2.1.12.3. Требования к надежности.

2.1.12.4. Требования к информационной безопасности.

2.1.12.5. Требования к эргономике, технической эстетике и лингвистическому обеспечению.

2.1.12.6. Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению.

2.1.12.7. Требования по сохранности информации.

2.1.12.8. Требования к документированию.

2.1.13. Задание на разработку электронного каталога должно содержать выполнение работ по разработке и внедрению в промышленную эксплуатацию электронного каталога типовых решений в следующей последовательности:

- 1) Обследование и разработка электронного каталога;
- 2) Реализация разработки электронного каталога;
- 3) Обучение;
- 4) Опытная эксплуатация.

2.1.14. Апробация сформированных Базы данных и Электронного каталога технических решений Цифрового РЭС осуществляется в форме разработки 2-х эскизных проектов Цифрового РЭС («городского» и «сельского»).

2.1.15. В качестве минимального по размерам объекта разработки проектов Цифрового РЭС принимается участок электрической сети напряжением 6-10/35 кВ, отходящей от питающей подстанции напряжением 110 кВ, с учетом связей

взаиморезервирования с другими участками сети напряжением 6-10/35 кВ. Выбор объектов сети для разработки Цифрового РЭС осуществляется совместным решением Заказчика и Исполнителя, согласованного с ПАО «Россети».

2.1.16. Разработка эскизных проектов Цифрового РЭС должна выполняться на основе вариантной проработки предлагаемых разработчиками цифрового оборудования и цифровых систем типовых технических решений с выбором на основе технико-экономических расчетов наиболее эффективного.

2.1.17. Разработка эскизных проектов Цифрового РЭС должна осуществляться применительно к 1-му варианту роста нагрузки и развития РЭС – базовому с учетом синхронизации указанного варианта с вариантами развития энергосистем, утвержденных в СиПР и КПР Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

2.1.18. Разработка эскизных проектов Цифрового РЭС должна выполняться с применением современных экономико-математических методов и программных средств.

2.1.19. Формирование эскизных проектов Цифрового РЭС (участок электрической сети напряжением 6-10/35 кВ, в соответствии с п. 2.1.15 настоящего технического задания) должно включать в себя следующий состав работ:

- 1) Подготовка запросов, сбор и обработка данных;
- 2) Анализ ретроспективных данных и существующего состояния исследуемого района электрических сетей;
- 3) Анализ данных по развитию РЭС на средне- долгосрочную перспективу (данные утвержденных и разрабатываемых СиПР и КПР Санкт-Петербурга и Ленинградской области, договора и заявки на технологичное присоединение, развитие крупных потребителей электроэнергии, проекты планировок территорий и др.);
- 4) Формирование перспективной загрузки подстанций РЭС на пятилетнюю перспективу;
- 5) Формирование расчетной модели района электрических сетей с включением элементов сети напряжением 6-10/35/110 кВ на пятилетнюю перспективу;
- 6) Формирование основных технических решений (ОТР) Цифрового РЭС на основе предлагаемых разработчиками цифрового оборудования и цифровых систем типовых комплексных решений;
- 7) Техничко-экономические расчеты альтернативных ОТР и определение наиболее эффективного варианта;
- 8) Проведение расчетов режимов работы Цифрового РЭС в нормальной и утяжеленной схеме применительно к зимнему максимуму нагрузки. Уточнение состава технических решений Цифрового РЭС по результатам расчёта режимов (при необходимости);
- 9) Предварительная оценка эффективности Цифрового РЭС как минимум по следующим параметрам:
 - Надежность (SAIDI, SAIFI и т.д.);
 - Доступность;
 - Потери;
 - Эффективность (CAPEX; OPEX).

2.2. Нормативные требования

2.2.1. Работа должна выполняться с учётом следующих нормативно-методических материалов:

- «Методические рекомендации по проектированию развития энергосистем» (утверждены приказом Минэнерго № 281 от 30.06.2003 г.);
- Инструкция по проектированию городских электрических сетей (РД 34.20.185-94);

- НТП ПС (действующая редакция);
- ПУЭ (действующая редакция);
- Положение ПАО «Россети» о единой технической политике в электросетевом комплексе (действующая редакция);
- Политика инновационного развития, энергосбережения и повышения энергетической эффективности ПАО «Россети»;
- Положение о технической политике в области телекоммуникаций ПАО «Ленэнерго»;
- и другие нормативные документы в области технического регулирования в действующей редакции.

2.3. Организационные требования к выполнению работы и ее результатам

2.3.1. В процессе выполнения работы исполнителем должны быть подготовлены предложения по научно-техническим публикациям и другим формам популяризации результатов работы.

2.3.2. Исполнителю без предварительного согласования ПАО «Ленэнерго» запрещается в процессе выполнения работы и 3 года после ее завершения публичное представление любых результатов (конечных, промежуточных) НИР.

2.3.3. Заказчик вправе на заключительном этапе работы привлечь экспертную организацию, согласованную с исполнителем, для выполнения независимой экспертизы результатов выполненной работы. По результатам экспертизы Исполнитель обязан устранить замечания и выполнить корректировку представленных отчетных материалов или представить обоснованные возражения к результатам независимой экспертизы.

2.3.4. Разработка проектов нормативно-методических документов для использования Базы данных и Электронного каталога (руководство пользователя, описание структуры Базы данных и др.).

2.3.5. Подготовка и согласование с Заказчиком проектов патентных заявок для регистрации в ФГБУ «ФИПС». Исполнитель должен сопровождать патентные заявки в ФГБУ «ФИПС».

2.3.6. Выполнить технико-экономическое обоснование результата разработки.

2.3.7. Исполнитель предоставляет гарантию на результаты разработки. Гарантия должна распространяться на все виды выполненных работ. Гарантийный срок на Электронный каталог составляет - 36 месяцев с даты подписания Акта о приемке выполненных работ. В рамках предоставляемого гарантийного периода, в случае выявления ошибок в работе электронного каталога или иных результатах работы, выполненных по договору, Исполнитель обязуется по требованию Заказчика устранить такие недостатки за свой счет. В период гарантийного периода Исполнитель должен обеспечить консультативную, информационную, методологическую и техническую поддержку пользователей Заказчика.

2.4. Требования к представлению результатов разработки

2.4.1. Отчет должен быть представлен в бумажном виде в трех экземплярах и на 1 CD диске.

2.4.2. Номер страницы должен находиться на вертикальной оси страницы в верхнем колонтитуле.

2.4.3. Поля на каждой странице документа должны быть одинаковыми слева и справа.

2.4.4. Основной текст документа должен иметь размер шрифта в 14 пунктов. Если в документе более 150 страниц, то основной текст документа должен иметь размер шрифта в 12 пунктов.

2.4.5. Отчет в формате программного обеспечения Word должен быть отформатирован с использованием средств Word (абзацы, отступы, списки), должно присутствовать оглавление с гиперссылками на главы и разделы.

2.4.6. В тексте должны присутствовать ссылки на использованную литературу, перечень литературы должен прилагаться в конце отчета.

2.4.7. Отчет в электронном виде должен быть представлен на CD диске:

- в формате программного обеспечения Adobe Acrobat (файл с расширением pdf);
- в формате программного обеспечения Word (файл с расширением doc);
- файл должен включать в себя все страницы отчета (тома).

– титульный лист CD диска должен содержать указание номера договора и его названия, а также номера этапа и его названия.

2.4.8. Допускается предоставление приложений в виде отдельных специфических файлов (чертежи, схемы), конвертация которых в формат программного обеспечения Adobe Acrobat затруднена или невозможна.

2.4.9. Содержание отчета в бумажном и в электронном виде должны полностью совпадать.

2.4.10. Бумажные экземпляры документации должны быть представлены в оригинале (с оригинальными подписями и печатями).

3. Взаимосвязь с предшествующими и последующими работами. Конкретное применение и использование результатов работы в деятельности Заказчика. Экономическая эффективность работы

Выполняемая работа «Разработка электронного каталога типовых решений для цифрового РЭС» имеет тесные связи с промежуточными и конечными результатами ряда работ, определенных приказом ПАО «Россети» от 20.02.2018 № 36 НИОКР.

НИР «Разработка автоматизированной системы управления городскими распределительными кабельными сетями 6–10 кВ».

НИР «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».

4. Перечень получивших охрану объектов промышленной собственности, программ для ЭВМ и (или) баз данных, использование которых предполагается при проведении работ

Уточняется в задании на разработку.

5. Основное содержание работ

5.1. Разработка и согласование с Заказчиком и ПАО «Россети» опросных форм сбора данных по компаниям-производителям технических решений.

5.2. Анализ российского и зарубежного опыта по разработке технических решений, в т.ч. типовых комплексных решений, Цифрового РЭС по результатам получения данных от компаний-производителей и электронных каталогов.

5.3. Разработка и согласование с Заказчиком и ПАО «Россети» задания на разработку Базы данных технических решений, в т.ч. типовых комплексных решений Цифрового РЭС.

5.4. Разработка Базы данных технических решений, в т.ч. типовых комплексных решений Цифрового РЭС.

5.5. Разработка и согласование с Заказчиком и ПАО «Россети» задания на разработку Электронного каталога технических решений для Цифрового РЭС.

5.6. Разработка Электронного каталога технических решений для Цифрового РЭС.

5.7. Проведение опытной эксплуатации Базы данных и Электронного каталога технических решений для Цифрового РЭС в ходе разработки эскизных проектов 2-х цифровых РЭС в зоне обслуживания ПАО «Ленэнерго».

5.8. Доработка по результатам опытной эксплуатации Базы данных и Электронного каталога технических решений для Цифрового РЭС (при необходимости).

5.9. Разработка проектов нормативно-методических документов по использованию Базы данных и Электронного каталога технических решений для Цифрового РЭС.

5.10. Проверка патентной чистоты разработанных решений. Проведение патентных исследований (при необходимости).

5.11. Подготовка и согласование с Заказчиком проектов патентных заявок для регистрации в ФГБУ «ФИПС».

5.12. Выполнение независимой экспертизы результатов выполненной работы.

6. Перечень и комплектность результатов работы, подлежащих приёму Заказчиком

6.1. Научно-технический отчет «Анализ российского и зарубежного опыта по разработке технических решений Цифрового РЭС и электронных каталогов».

6.2. Научно-технический отчет «Задание на разработку типовых решений для Цифрового РЭС».

6.3. Научно-технический отчет «База данных технических решений для Цифрового РЭС».

6.4. Научно-технический отчет «Задание на разработку электронного каталога технических решений для Цифрового РЭС».

6.5. Научно-технический отчет «Электронный каталог технических решений для Цифрового РЭС». Программный комплекс.

6.6. Научно-технический отчет «Результаты разработки эскизных проектов Цифровых РЭС в зоне обслуживания ПАО «Ленэнерго».

6.7. Доработанные «База данных технических решений для Цифрового РЭС» и «Электронный каталог типовых решений для Цифрового РЭС» (при возникновении необходимости проведения доработки).

6.8. Проекты нормативно-методических документов по использованию Базы данных и Электронного каталога технических решений для Цифрового РЭС. Отчет о патентоспособности принятых решений (при наличии). Проекты патентных заявок для регистрации в ФГБУ «ФИПС». Отчет о проведенной независимой экспертизе результата работы.

7. Соисполнители

7.1. Исполнитель привлекает для выполнения работ следующие организации:

7.2. Распределение работ между соисполнителями:

№	Наименование Соисполнителя	Пункты ТЗ
1		
2		
n		

Руководитель работы

(должность)

(подпись) (Ф.И.О.)

Ответственные исполнители:

(должность)
