



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ
ЦЕНТР ЭНЕРГЕТИКИ**



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОТРАСЛЕВАЯ ПРОГРАММА

**Национальный проект по внедрению инновационных технологий
и современных материалов в отраслях ТЭК**

**«Разработка и внедрение цифровых
электрических подстанций и станций
на вновь строящихся и реконструируемых
объектах энергетики»**

Москва, 2017

Отраслевая программа по внедрению и развитию подстанций нового поколения



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ
ЦЕНТР ЭНЕРГЕТИКИ

Национальный проект «Разработка и внедрение цифровых электрических подстанций и станций на вновь строящихся и реконструируемых объектах энергетики»*

Отраслевая программа по внедрению и развитию подстанций нового поколения (цифровые подстанции)

Пилотные проекты Национальной технологической инициативы



ЦЕЛИ отраслевой программы:

- Создание конкурентного, высокотехнологичного продукта с целью его дальнейшего вывода на мировой рынок

Создание конкурентного продукта – цифровая подстанция, превосходящего по совокупным технико-экономическим показателям аналогичные продукты в развитых странах, с верификацией возможного технико-экономического эффекта.

- Внедрение и развитие технологии (цифровая подстанция) за счет создания соответствующих условий

Создание технологической, нормативной и производственной базы, с целью массового внедрения в энергетическую отрасль инновационного высокоэффективного продукта – необслуживаемых модульных самодиагностируемых электрических подстанций и станций (цифровых подстанций), в том числе с применением централизованных, децентрализованных и гибридных принципов построения систем защиты и автоматики.

ПЕРИОД РЕАЛИЗАЦИИ:



1-й этап: 2017 – 2018 гг.

2-й этап: 2019 – 2020 гг.

3-й этап: 2021 – 2022 гг.

БЮДЖЕТ: более 2 млрд рублей

ИЗ НИХ:



Готовность к тиражированию и широкому внедрению ЦПС – 75 %
(уже разработаны ряд технологий и технических решений, оборудование)



Отраслевая программа по внедрению и развитию подстанций нового поколения



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ
ЦЕНТР ЭНЕРГЕТИКИ

Концепция и комплексная
«дорожная карта» по переходу России
на интеллектуальную энергетику

(порушение Президента Российской Федерации от 28 октября 2014 г. № Пр-2533 «О реализации национального проекта «Интеллектуальная энергетическая система России»)

«Дорожная карта» EnergyNet
Национальной технологической
инициативы

(одобрена 28 сентября 2016 г. на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России)

Распоряжение Правительства Российской
Федерации от 3 июля 2014 г. № 1217-р

«Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») «Внедрение инновационных технологий и современных материалов в отраслях топливно-энергетического комплекса» на период до 2018 года»

ЗАДАЧИ

1. *Определение компонентов (состава) ЦПС и уровней оснащённости подстанции технологиями ЦПС в зависимости от поставленных задач по автоматизации и информатизации подстанции.*
2. *Разработка оптимальной структуры ЦПС (матрица решений).*
3. *Создание технологической, нормативной и производственной базы с целью обеспечения возможности массового перехода к ЦПС.*
4. *Технико-экономическое обоснование внедрений ЦПС и повышения автоматизации объектов энергоснабжения.*
5. *Разработка рекомендаций по совершенствованию учебных программ и учебных пособий образовательных учреждений.*
6. *Создание экспериментальных учебных лабораторий-полигонов ЦПС в образовательных целях, а также с целью отработки практик проектирования и внедрения технологий ЦПС.*
7. *Формирование экспортно-ориентированного конкурентного продукта – цифровая подстанция, в зависимости от необходимости решения поставленных задач для различных сегментов мирового рынка.*

Координация

НИОКР

НПА, НТД

Пилотные проекты

Кроме этого, в рамках национального проекта планируется:

Проект НТИ
(решение
общеотраслевых задач)

АО «НИЦЭ» (в части реализации проекта)

Создание программно-аппаратных комплексов

Разработка и компоновка технических решений

Создание Национальных стандартов по ЦПС

Создание нормативной базы, в том числе для интеграции в международное пространство

Создание пилотных площадок для апробации технологий

Создание исследовательских лабораторий

Национальный проект
(решение
локальных задач)

ПАО «Россети» (в части опытно-промышленной эксплуатации оборудования)

Разработка методологии, методик испытаний

Анализ эксплуатационных затрат

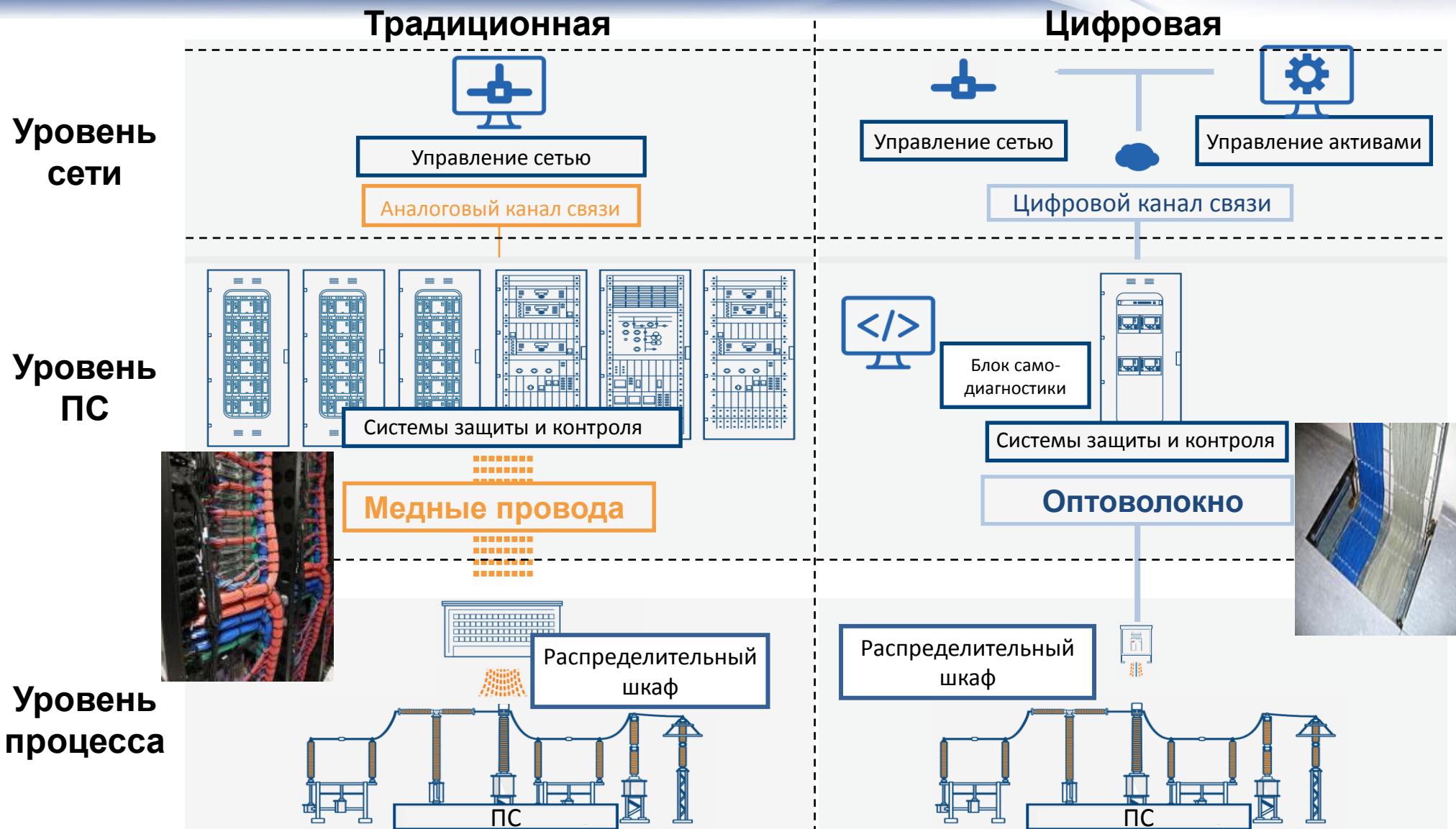
Опытно-промышленная эксплуатация технологий и технических решений

Разработка образовательных программ для подготовки квалифицированных кадров

Сравнительная модель традиционной и цифровой подстанций



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ
ЦЕНТР ЭНЕРГЕТИКИ



Преимущества цифровой подстанции (по сравнению с традиционной)



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ
ЦЕНТР ЭНЕРГЕТИКИ

Оценка экономической эффективности – общая экономия от перехода на ЦПС составит 3 – 7 % в сопоставимых условиях

Переход на **цифровое проектирование** (экономия составит до **28 %**).

Применение **вторичного оборудования РЗА** за счет: уменьшения каналов связи; укрупнения блоков управления; совмещения АСУ ТП и РЗА в одном модуле (экономия составит до **26 %**).

Снижение количества КЗ, вызванных повреждением изоляции во вторичных цепях, и **ложных срабатываний защит**.

Расширение функционала подстанций без дополнительных финансовых затрат.

Уменьшение эксплуатационных затрат за счет внедрения технологии **самодиагностики** и перехода от планового ремонта к ремонту по состоянию.

Снижение стоимости, как на само **оборудование**, так и на его **монтаж и пуско-наладку**.

Модернизация вторичных цепей за счет обновления ПО без необходимости замены оборудования.



Надежность

Снижение **количества КЗ**, вызванных повреждением изоляции во вторичных цепях и **ложных срабатываний защит**



Аналитика и прогнозирование

Возможность сбора **глубокой аналитики**, которая позволит **прогнозировать** возникновение **аварийных ситуаций**



Само-диагностика

Проведение **самодиагностики вторичных цепей** ПС и возможность определения **участка (оборудования)**, на котором произошло **повреждение**



Обновление

Проведение **модернизации** ПС на основании обновления и внедрения нового **ПО** без замены оборудования



Уменьшение кол-ва кабелей

Снижение количества кабелей вторичных цепей за счет замены медных кабелей на **оптоволоконные**



Сокращение времени проектирования

Уменьшение времени проектирования ПС за счет применения специализированного ПО для проектирования

Текущая ситуация на российском и мировом рынках в области развития интеллектуальной энергетики



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ
ЦЕНТР ЭНЕРГЕТИКИ



ЭНЕРГЕТИКА, ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ДРУГИЕ ОТРАСЛИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НЕИЗБЕЖНО ЦИФРОВИЗИРУЮТСЯ!

В Китае за период 2009 – 2011 гг.

было построено и введено в эксплуатацию 2 296 цифровых подстанций.



Более 25 тысяч подстанций напряжением 35 кВ и выше находится на балансе электросетевых и генерирующих компаний, а также потребителей.

ПАО «Россети» вводит в эксплуатацию более 200 подстанций ежегодно.



Более 2 тысяч действующих подстанций напряжением 35 кВ и выше (ДЗО ПАО «Россети») ежегодно требуют комплексный ремонт.



63 % устройств релейной защиты и автоматики действующих подстанций отработало более 25 лет (по данным ПАО «Россети»).

Ежегодные затраты ПАО «Россети» на содержание и обслуживание действующих подстанций составляют:
2 177 тыс. руб. – ПС с постоянным дежурным персоналом,
1 546 тыс. руб. – ПС без постоянного дежурного персонала.



Более чем на 700 подстанциях (только в рамках программ ПАО «ФСК») требуется реконструкция (модернизация) релейной защиты в связи с ее большим износом.

К 2035 году общий объем мирового рынка интеллектуальной энергетики по оценке экспертов составит более 770 млн \$, из них – более 110 млн \$ относится к внедрению ЦПС

На отечественном рынке представлено большое количество предложений от российских и зарубежных производителей по строительству новых и реконструкции действующих подстанций с применением цифровых технологий при отсутствии единых подходов.



Основные этапы реализации

1 этап: 2018 – 2019 гг.

1. Разработка типизированного технического решения по построению ЦПС на базе централизованного, децентрализованного и смешанного управления и защиты

2. Строительство площадок для опытно-промышленной эксплуатации и испытаний ЦПС (полигон)

2 этап: 2021 – 2022 гг.

3. Доработка и масштабное продвижение на зарубежные рынки технических решений (созданного продукта)



Проект НТИ

Бюджет проекта

480 млн руб.
(средства НТИ)

212 млн руб.
(софинансирование –
ПАО «Россети»)

692 млн руб.

Организатор процесса

АО «НИЦЭ»

Инициатор процесса

АО «СО ЕЭС»

НТИ

ПАО «Россети»

Формирование задач, определение целей

Эксперты

Разработка технического задания, участие в приемке результатов работы

Исполнители

Выполнение работы по результатам конкурса, сдача результатов работы

Результат

Конкурентный продукт (цифровая подстанция), превосходящий по совокупным технико-экономическим показателям аналогичные продукты в развитых странах



**ОБЪЕМ ФИНАНСИРОВАНИЯ ПРОЕКТОВ НТИ
В 2017 ГОДУ СОСТАВЛЯЕТ 8,5 млрд рублей**



В соответствии с распоряжением от 13 февраля 2017 г. № 255-р Минобрнауки России выделено 8,5 млрд рублей для предоставления субсидий на реализацию ключевых проектов «дорожных карт» НТИ

НТИ предоставляет средства на реализацию проектов направленных, на:

создание инфраструктуры

создание уникального, востребованного коммерческого продукта (услуги)

Основные условия предоставления НТИ средств:

софинансирование проекта – 30 %

срок реализации проекта – не более 4-х лет

целевое назначение

достижение целевых показателей

своевременное ежемесячное предоставление отчетности

коммерциализация результатов в соответствии с описанием проекта



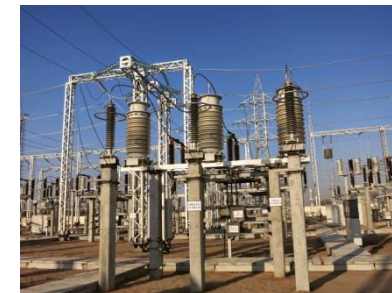
* Получателем средств от ГРБС (Минобрнауки России) является Фонд поддержки НТИ, который заключает договоры на субсидии с заявителями проектов, прошедших МРГ. Деньги выделяются траншами по мере одобрения проектов МРГ.



Структура работ



Комплексный конкурентный продукт – цифровая подстанция



Оптимальная структура ЦПС

Аппаратно-программный комплекс

Нормативная база

Архитектура

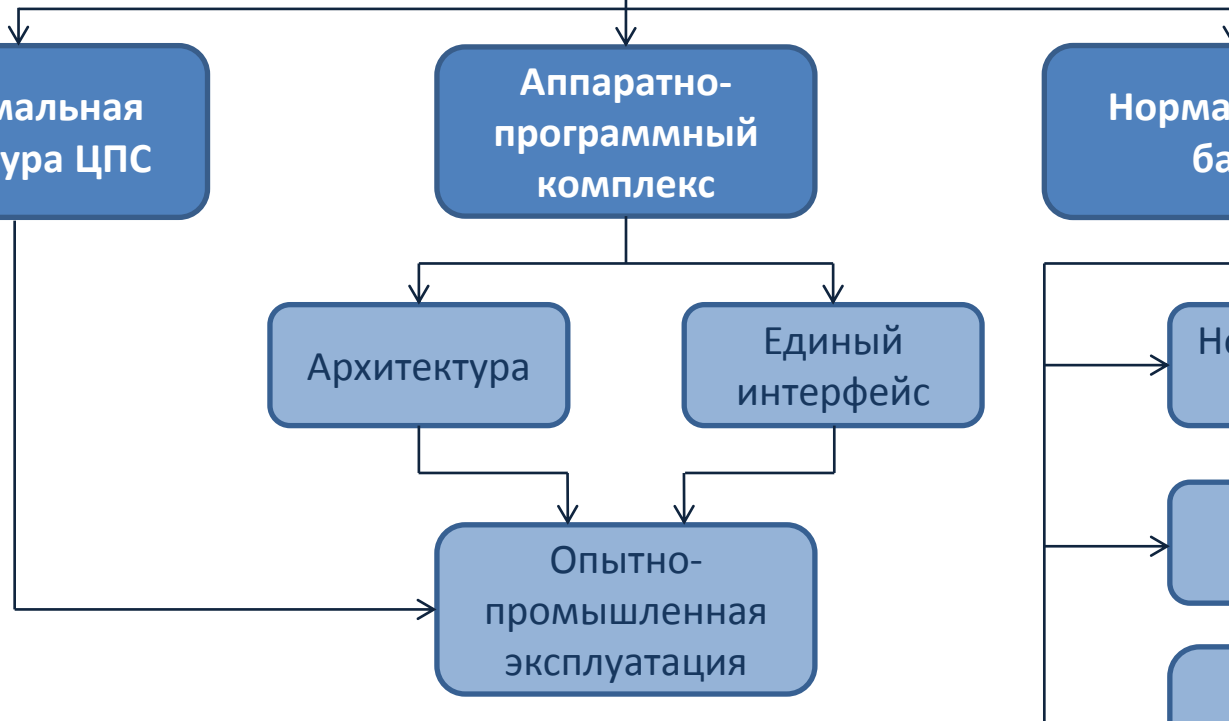
Единый интерфейс

Нормативно-правовая база

Нормативно-техническая база

Национальные стандарты, стандарты и профили

Опытно-промышленная эксплуатация





АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНЖИНИРГОВЫЙ
ЦЕНТР ЭНЕРГЕТИКИ**

Спасибо за внимание!

Финансовая модель реализации проекта НТИ



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ
ЦЕНТР ЭНЕРГЕТИКИ

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

БЮДЖЕТНЫЕ СРЕДСТВА – 480 млн руб.

(в рамках ППРФ № 317 от 18.04.2016 - 70 %)

(средства НТИ)

ВНЕБЮДЖЕТНЫЕ СРЕДСТВА – 212 млн руб.

(в рамках ППРФ № 317 от 18.04.2016 – не менее 30 %)

(инвестиционные программы ДЗО ПАО «Россети»)

АО «НИЦЭ»

Осуществление координации реализации проекта

ПАО «Россети», АО «СО ЕЭС», НТИ

- Формирование задач и оценка результатов их выполнения
- Формирование списка экспертов

ЭКСПЕРТЫ

(участники проекта, представители научных организаций, ФОИВ и крупных компаний)

- Подготовка ТЗ на возмездной основе
- Участие в приеме результатов работ

ИСПОЛНИТЕЛИ

(участники проекта, определяются на конкурсной основе, а также ПАО «ФИЦ», АО «НТЦ ФСК ЕЭС»)

- Выполнение ТЗ на возмездной основе

Взаимосвязка работ

НАИМЕНОВАНИЕ ДЗО ПАО «РОССЕТИ»	ТИТУЛЫ РАБОТ В РАМКАХ ЗАЯВКИ НТИ
ПАО «МРСК Юга»	Разработка профилей стандарта IEC 61850 для устройств/шкафов РЗА и АСУ ТП, обеспечивающих их взаимозаменяемость
АО «Тюменьэнерго»	Разработка методики и программно-аппаратного комплекса для испытаний систем и устройств РЗА и АСУ ТП на быстродействие и стабильность информационного обмена по протоколам GOOSE, MMS и SampledValues
ПАО «Кубаньэнерго»	Разработка типовых инструкций, расценок, составов работ, технологических карт в зависимости от необходимого уровня оснащённости подстанции информационно-технологическими и управляющими системами
ПАО «МОЭСК»	Разработка комплексного технического решения модернизация традиционных подстанций, обеспечивающего возможность поэтапного внедрения элементов ЦПС (технология ЦПС переходного периода) с расчётом экономической эффективности
ПАО «МРСК Центра и Приволжья»	Разработка программного комплекса диагностики и регистрации аварийных событий цифровой подстанции на основе эталонных алгоритмов
ПАО «МРСК Сибири»	Разработка методологической базы для метрологического обеспечения цифровых подстанций. Разработка и изготовление технических средств для метрологического обеспечения цифровых подстанций.
ПАО «МРСК Волги»	НИР «Разработка типовых технических решений по реализации цифровой подстанции 110 Кв»
ОАО «МРСК Урала»	Разработка методики оценки надёжности топологии локальной вычислительной сети комплексов РЗА и АСУ ТП, реализуемых с использованием стандарта IEC 61850
	Анализ эксплуатационных затрат на оборудование подстанций, находящееся на балансе ПАО «Россети», с целью определения экономической эффективности перехода на технологии цифровых подстанций Разработка программного комплекса для оценки соответствия предлагаемых технических решений в части РЗА и АСУ ТП требованиям технической части конкурсной документации, сформированной в виде SSD-файла

ПАО «ФИЦ»

АО «НТЦ ФСК ЕЭС»

ООО «Теквел», ГК «Таврида Электрик»,
ООО «Прософт-Системы» и др.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПРОДУКТ – Цифровая подстанция

+ команда поставщиков решения



Национальный стандарт
«Цифровая подстанция и уровни ее оснащения
информационно-технологическими и управляющими системами»

Национальный стандарт
«Единый протокол передачи данных»

Требования к системам и устройствам РЗА и программно-аппаратному комплексу для автоматизации функциональных проверок комплексов РЗА, реализованных на основе стандарта IEC 61850 в реальном времени



Матрица решений (оптимальной структуры ЦПС)

Строительство новых подстанций

(централизованное, децентрализованное, смешанное управление)

Перспективный вариант
(цифровые трансформаторы
тока и напряжения)

Бюджетный вариант
(аналоговые трансформаторы
тока и напряжения)

Реконструкция (модернизация), расширение
существующих подстанций

(централизованное, децентрализованное, смешанное управление)

Бюджетный вариант
(аналоговые трансформаторы тока и напряжения)

Методики испытаний, поверки
для приема в работу
и последующей эксплуатации ЦПС



Программное обеспечение

Контроль качества

Самодиагностика

Диагностика и наладка

Визуализация

Стандарты
в части ПО

Пилотные проекты

Затраты на обслуживание действующих ПС



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ
ЦЕНТР ЭНЕРГЕТИКИ

Ежегодные затраты ДЗО ПАО «Россети» на содержание и обслуживание действующих подстанций

Наименование ДЗО ПАО «Россети»	Количество ПС 35 кВ и выше, шт.	Затраты на персонал, тыс. руб.	Затраты на периодические (плановые) осмотры ПС, тыс. руб.	Затраты на аварийные выезды на ПС, тыс. руб.	Затраты на подготовку к грозосезону, тыс. руб.	Затраты на подготовку к ОЗП, тыс. руб.	Затраты на обслуживание устройств РЗА, тыс. руб.	Затраты на обслуживание устройств СДТУ, тыс. руб.	Итого, тыс. руб.
АО «Тюменьэнерго»:									
- с постоянным дежурным персоналом	234	566 924	0	0	2 582	195 299	40 303	35 464	840 572
- без постоянного дежурного персонала	417	0	634 358	10 959	7 395	895 878	51 287	68 003	1 667 880
ПАО «МРСК Северо-Запада»:									
- с постоянным дежурным персоналом	420	398 549	0	0	2 095	3 970	63 319	60 429	528 362
- без постоянного дежурного персонала	752	0	611 888	37 312	12 028	117 136	113 824	141 419	1 033 607
ПАО «Кубаньэнерго»:									
- с постоянным дежурным персоналом	17	76 691	0	0	209	5 467	4 053	5 527	91 947
- без постоянного дежурного персонала	715	0	28 205	11 044	5 263	29 263	71 889	66 084	211 748

Затраты на обслуживание действующих ПС



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ
ЦЕНТР ЭНЕРГЕТИКИ

Ежегодные затраты ДЗО ПАО «Россети» на содержание и обслуживание одной действующей подстанции

