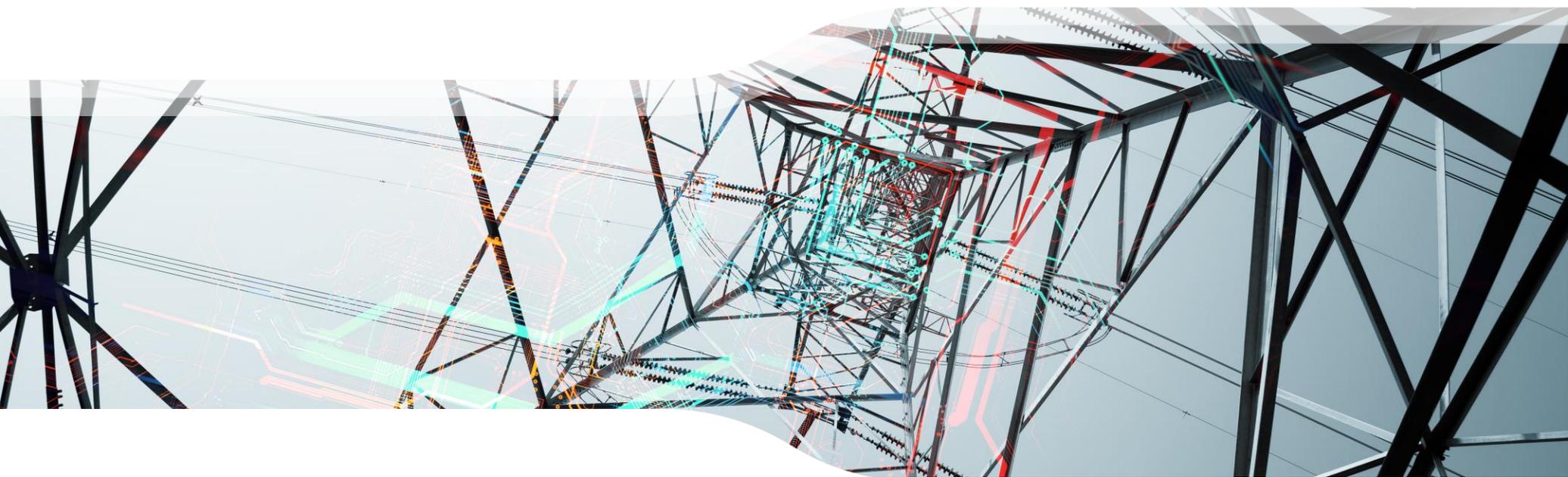


РАСУ – ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНТЕГРАТОР СОВРЕМЕННЫХ РЕШЕНИЙ В ЭНЕРГЕТИКЕ



ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
«РОСАТОМ»
(Госкорпорация «Росатом»)

П Р И К А З

03 АЕК 2016

Москва

№ 1/462-17

О запуске нового бизнеса
«Автоматизированные системы управления»

В целях организации и развития нового бизнеса – «Автоматизированные системы управления», обеспечения развития и повышения конкурентоспособности АСУ ТП на международном и российском рынках, эффективного взаимодействия организаций, входящих в периметр Госкорпорации «Росатом», на рынках автоматизированных систем управления и во исполнение поручений генерального директора Госкорпорации «Росатом» (протокол совещания от 20.10.2015 № 1-1/43-Пр)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
«РОСАТОМ»
(Госкорпорация «Росатом»)

П Р И К А З

19 МАЙ 2016

Москва

№ 1/429-17

Об организации – главном конструкторе
автоматизированных систем управления технологическими процессами

В целях организации работ по разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами, повышения конкурентоспособности АСУ ТП на международном и российском рынках, эффективного взаимодействия организаций Госкорпорации «Росатом» и развития нового бизнеса «Автоматизированные системы управления»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
«РОСАТОМ»
(Госкорпорация «Росатом»)

П Р И К А З

22 МАР 2016

Москва

№ 1/298-17

О старте проекта «Цифровая энергетика»

В целях разработки продукции для новых рынков, образуемых в результате перехода к новой модели интеллектуальной энергетики в России и за рубежом, и разработки концепции продуктовой стратегии нового направления бизнеса «Цифровая энергетика»

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Инициировать проект «Цифровая энергетика» (далее – проект).

КТО МЫ?

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
«РОСАТОМ»
(Госкорпорация «Росатом»)

П Р И К А З

16 НОЯ 2016

Москва

№ 1/443-17

О запуске нового бизнеса
«Электротехника»

В целях организации и развития нового бизнеса – «Электротехника», обеспечения импортозамещения и увеличения доли отечественного электротехнического оборудования на российском и международном рынках, повышения эффективности разработки, производства и поставки электротехнического оборудования, повышения надежности эксплуатации электротехнического оборудования и оптимизации технологического присоединения подстанций отрасли к энергосистемам

Что такое РАСУ

АО «Русатом Автоматизированные системы управления»

Отраслевой интегратор ГК «Росатом» реализующий комплексные решения по проектированию, разработке, вводу в действие, сервисному обслуживанию и модернизации АСУ ТП и электротехнического оборудования на объекты атомной энергетики, а также на предприятия различных отраслей промышленности.

✓ Более **60** лет успешного опыта исследовательских и производственных организаций (АО «ВНИИАЭС»)



Более **3000** чел., занятых в бизнесе АСУ ТП и электротехника

✓ Более **20** лет опыта в разработке и внедрении аппаратно-программных средства телемеханики и автоматики



650 специалистов высочайшего уровня, из них **480** инженеров

✓ Более **600** объектов трубопроводного транспорта России было автоматизировано РАСУ как интегратором бизнеса



Точность, безопасность, надежность – вот почему эти системы востребованы в других отраслях промышленности

✓ Более **70** блоков и более **20** энергоблоков оборудованы нашими АСУ ТП



Широкий спектр современных технологий и решений, богатый опыт и знания ГК «Росатом»

Интегратор по электротехнике

Приказом Госкорпорации «Росатом» №1/381 от 28.04.2017 года запущено новое направление бизнеса «Электротехника», интегратором которого назначен филиал АО «РАСУ» «Русатом-Электротехника».

В область компетенций интегратора входит:

- ✓ Формирование научно-технической политики ГК «Росатом» по электротехнике
- ✓ Организация разработок и постановка на производство новых видов электрооборудования
- ✓ Комплексные электротехнические решения для атомного и неатомных рынков
- ✓ Проектирование и сооружение электросетевых объектов (подстанции, ЛЭП)
- ✓ Управление строительством электросетевых объектов
- ✓ Поставка электротехнического оборудования (в том числе изготовленного в атомной отрасли)
- ✓ Автоматизация и «цифровизация» электросетевых объектов

На сегодняшний день в направление бизнеса «Электротехника» входит 14 научно-производственных предприятий с уникальными компетенциями в области разработок, конструирования и изготовления

В составе команды более 130 высококвалифицированных инженеров с опытом проектирования, сооружения и эксплуатации энергообъектов



Интегратор по цифровой энергетике

Приказом ГК «Росатом» «РАСУ» совместно с «Концерн Росэнергоатом» назначен ответственным за запуск нового направления бизнеса «**Цифровая энергетика**»

Основные направления согласно приказу:

1. Цифровая платформа для электроэнергетики;
2. «Цифровая подстанция»;
3. «Цифровые сети»;
4. Системы управления распределенной генерацией;
5. Системы управления производственными активами;
6. Мониторинг, диагностика и прогностика оборудования;
7. Интеллектуальный учет электроэнергии;
8. Информационная безопасность.

- ✓ **Инициатор создания Ассоциации «Цифровая энергетика»**
- ✓ **Ответственный за техническое и экспертное сопровождение взаимодействия предприятий ГК «Росатом» с Энерджинет НТИ**

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
«РОСАТОМ»
(Госкорпорация «Росатом»)
П Р И К А З

22 МАР 2018

Москва

№ 1/298-17

О старте проекта «Цифровая энергетика»

В целях разработки продукции для новых рынков, образуемых в результате перехода к новой модели интеллектуальной энергетики в России и за рубежом, и разработки концепции продуктовой стратегии нового направления бизнеса «Цифровая энергетика»

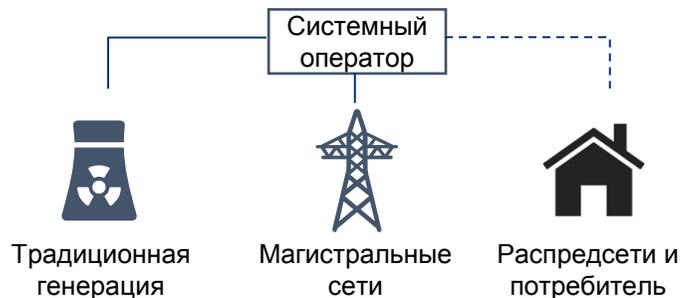
ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Инициировать проект «Цифровая энергетика» (далее – проект).

Переход к цифровой энергетике изменяет структуру энергосистемы и принципы управления ею

Базовые принципы существующих энергосистем

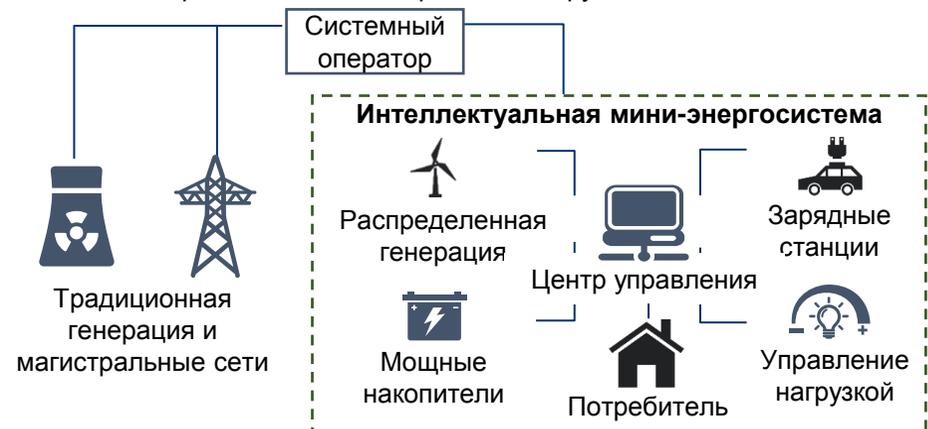
- 1 Электроэнергию невозможно накапливать в промышленных объемах**
Объем производства определяется объемом потребления.
- 2 Нагрузка точно непредсказуема**
Энергосистема проектируется исходя из объемов потребления в пиковый период. Эффективность использования оборудования снижена
- 3 Энергосистема полностью централизована**
Единый источник генерации - электростанция



Потребитель не является активным участником (пассивный элемент системы)

Принципы энергосистемы будущего

- 1 Энергия накапливается**
Технологии накопления энергии позволяют сохранять ее излишки для последующего использования и оптимизации работы энергосистемы
- 2 Нагрузка управляема и/или предсказуема**
Применение умных приборов учета и технологии IoT, вместе с ADMS системами, обеспечивает возможность взаимодействия генерации и потребителей для сглаживания пиков, а также позволяет увеличить точность прогнозирования потребления
- 3 Энергосистема интегрирует самоуправляемые кластеры**
Развитие ВИЭ позволяет широко использовать коммунально-бытовые источники генерации для балансирования нагрузки



Потребитель и распределительные системы - объекты управления и самобалансировки

Предпосылки цифровой модернизации электроэнергетики в России и мире существенно различаются

Ключевые драйверы цифровизации



Развитие распределенной генерации



Защита окружающей среды



Повышение энергетической независимости



Необходимость повысить эффективность затрат



Необходимость повысить эффективность системы ценообразования



Влияние в наиболее развитых странах мира

Резкий рост на уровне муниципалитетов и домохозяйств

Важный фактор, стимулирующий рост спроса на ВИЭ

Важный фактор, стимулирующий рост спроса на ВИЭ

Средств для удовлетворения растущего спроса недостаточно

Не является актуальным



Влияние в России

Рост среди промышленных потребителей и в ЖКХ

Носит декларативный характер

Не является актуальным

Средств для обновления мощностей недостаточно, операционные затраты высоки

Неэффективное ценообразование, необходимы корректировки



Низкая эффективность действующей энергосистемы вследствие проблем инфраструктурного и рыночного характера диктует свои требования к цифровизации, слепое копирование нецелесообразно



- низкое влияние



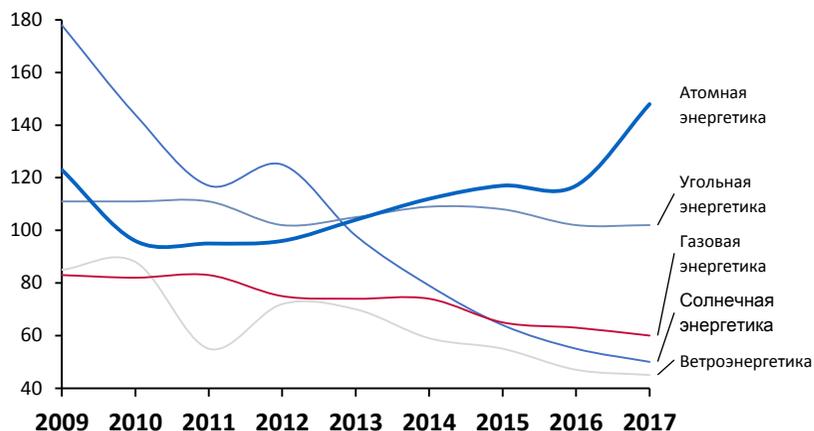
- высокое влияние

Вызовы и возможности для ГК «Росатом» в рамках процесса цифровой трансформации электроэнергетики

Угрозы

- Рост конкуренции со стороны альтернативных источников энергии (снижение себестоимости ВИЭ)
- Рост инвестиционных и эксплуатационных расходов на строительство и эксплуатацию АЭС
- Потери от остановов блока в следствии перерывов в обслуживании и устранения инцидентов.
Пример: в 2017 г. 500 ГВт*ч недовыработка электроэнергии из-за аварий на 3-х АЭС (500 млн руб. недополученной выручки)*

Динамика изменения LCOE, долл за мВт-ч

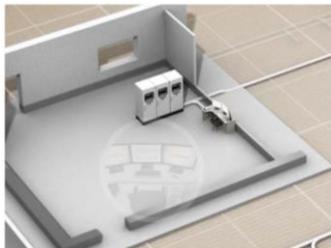


Возможности

- Оптимизация капитальных и эксплуатационных расходов за счет внедрения цифровых технологий и платформенных решений для электроэнергетики
- Переход на риск-ориентированное управление активами (ТОиР «по состоянию») за счет развития программного обеспечения для работы с большими данными
- Выравнивание графика генерации за счет интеллектуальной системы управления нагрузкой вблизи АЭС (водоопреснение, генерация водорода, накопители энергии и др.)
- Внедрение новых продуктов и цифровых решений для атомного и неатомных рынков

Платформенное решение «Цифровая подстанция»

Описание продукта



Предприятие: «РАСУ»

Тип продукта: **инновационный**

Уровень конкуренции: **низкий**

Способ развития: **НИОКР**

Срок разработки: **I кв. 2020 г.**

Платформа «Цифровая подстанция» – это программно-аппаратный комплекс со стандартизированными интерфейсами и возможностью гибкой замены оборудования и программного обеспечения для управления подстанцией

Эффекты от внедрения продукта



Повышение надежности за счет новых принципов резервирования, алгоритмов и единства измерений



До 30% сокращение сроков ввода в эксплуатацию автоматизированных систем



До 30% снижение капитальных и операционных расходов на автоматизированные системы

Архитектура решения



Предпосылки

Компетенции:

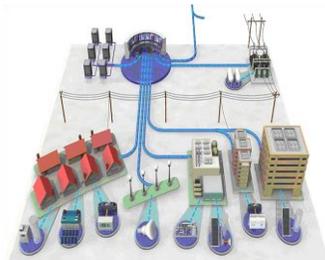
- АСУТП объектов атомной генерации («РАСУ»)
- опытный полигон ЦПС, разработка и изготовление элементов ЦПС («НИИЭФА»)
- программно-аппаратный комплекс средств автоматизации ТПТС-НТ («ВНИИА»)
- производство печатных плат («ВНИИА», «НИИИС», «ЭХП» и др.)

Рынок:

- к 2030 планируется внедрение не менее 2000 ЦПС для нужд электросетевого хозяйства России. Затраты на реконструкцию и строительство ЦПС оцениваются в 374 млрд рублей

Цифровые сети (Smart Grid)

Описание продукта



Предприятие: «РАСУ»

Тип продукта: **инновационный**

Уровень конкуренции: **низкий**

Способ развития: **НИОКР**

Срок разработки: **2022 г.**

Высокоавтоматизированный район распределительных электрических сетей с наблюдаемостью и управляемостью посредством цифровых систем связи и оборудования, управляемый в режиме реального времени.

Эффекты от внедрения продукта



Снижение **капитальных расходов на 25%***

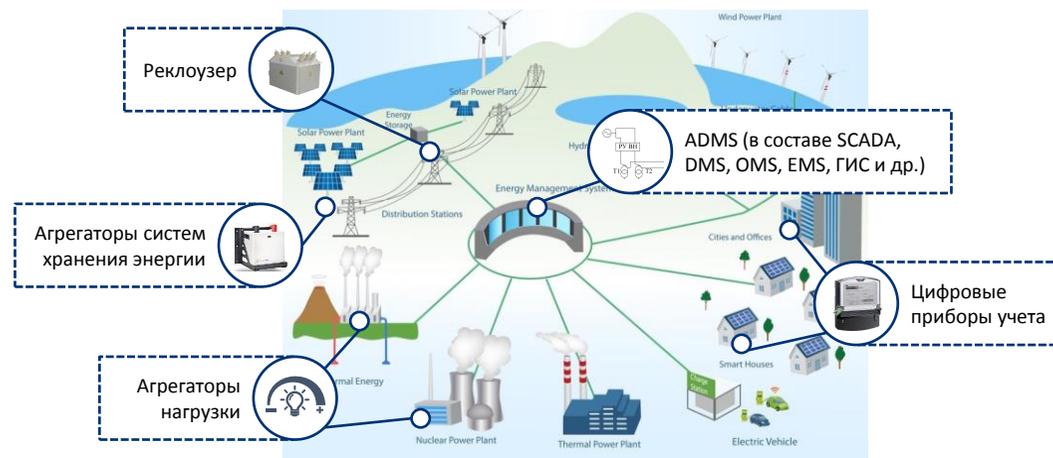


Сокращение **операционных расходов на 30%***



90% - уровень самодиагностики сетей*

Архитектура решения



Предпосылки

Компетенции:

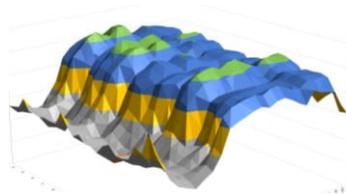
- АСУТП объектов атомной генерации («РАСУ»)
- SCADA («РАСУ», «НИИИС»)
- программно-аппаратный комплекс средств автоматизации ТПТС-НТ («ВНИИА»)
- Производство печатных плат («ВНИИА», «НИИИС», «ЭХП» и др.)

Рынок:

- к 2030 планируется реконструкция не менее 14000 РЭС для нужд электросетевого хозяйства России. Затраты на реконструкцию и строительство ЦРЭС оцениваются в 1,1 трлн рублей

2.2 Платформа для оптимизации расходов на электроснабжение промышленных предприятий

Описание продукта



Предприятие: «РАСУ»

Тип продукта: **инновационный**

Уровень конкуренции: **низкий**

Способ развития: **НИОКР**

Срок разработки: **2020 г.**

Оптимизация расходов и повышение надежности электроснабжения потребителя за счет внедрения и интеграции новых технологий на базе платформенного решения

Эффекты от внедрения продукта



До 20% **снижение расходов на э/э и мощность**



До 10% **повышение надежности электроснабжения**



До 5% **снижение уровня износа электрооборудования**

Архитектура решения



Предпосылки

Компетенции:

- АСУТП объектов атомной генерации («РАСУ»)
- SCADA («РАСУ», «НИИИС»)
- программно-аппаратный комплекс средств автоматизации ТПТС-НТ («ВНИИА»)
- Производство печатных плат («ВНИИА», «НИИИС», «ЭХП» и др.)

Рынок:

- к 2030 планируется реконструкция не менее 14000 РЭС для нужд электросетевого хозяйства России. Затраты на реконструкцию и строительство ЦРЭС оцениваются в 1,1 трлн рублей

Платформа для мониторинга, диагностики и предиктивной аналитики

Описание продукта



Тип продукта: **инновационный**

Уровень конкуренции: **низкий**

Способ развития: **НИОКР**

Срок разработки: **IV кв. 2021 г.**

Система «Предиктивной аналитики» – это цифровое решение, позволяющее на основе статистического анализа и алгоритмов обработки данных об эксплуатации АЭС предоставлять предиктивную информацию о вероятном выходе из строя отдельных компонентов оборудования

Эффекты от внедрения продукта



5-10 % сокращение затрат на оборудование для ТОиР

5–10% снижение издержек на техобслуживание



Рост уровня безопасности производства за счет прогнозирования поломок оборудования

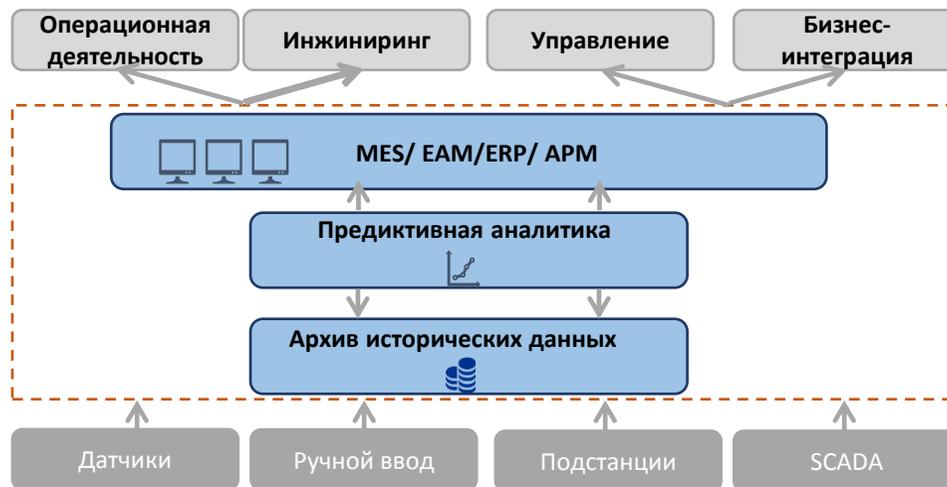


10-20% увеличение срока службы оборудования



20-50% снижение затрат на планирование техобслуживания

Архитектура решения



Предпосылки

- В настоящий момент используется только 5% данных из АСУ ТП АЭС
- Проведение ТОиР не всегда одинаково удобно
- ТОиР требует предварительной подготовки (диагностика, заказ запчастей)
- Поломка одного элемента иногда приводит к выходу из строя целой системы
- Незапланированный ремонт одного элемента может привести к срыву сроков
- Поломка оборудования может привести к снижению уровня безопасности производства

Рынок:

- До настоящего времени в РФ реализовано около 20 проектов. К 2025 г. потенциальный объем рынка оценивается в 27 млрд руб. Стоимость системы предиктивной аналитики составляет порядка 30% от стоимости промышленного АСУ ТП. Стоимость услуг в год составляет в среднем одну треть стоимости проекта

Партнеры и вендоры

Мировые вендоры



Rolls-Royce®



Schneider Electric



SIEMENS

Технологические партнеры



АБС Электро



РУСАТОМ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ



РОСЭНЕРГОАТОМ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ДИВИЗИОН РОСАТОМА



РОСНЕФТЬ



РУСАТОМСЕРВИС



РОССЕТИ



ГАЗПРОМ



РусГидро

Заказчики



Наш подход



Комплексный подход к развитию энергетической инфраструктуры (от этапа предпроектного обследования, до подбора наиболее эффективного оборудования и технологий, строительства (при необходимости последующего обслуживания (модернизации) энергооборудования на всем его жизненном цикле).

При создании энергетической инфраструктуры мы учитываем наилучшие российские и международные практики:



Использование проектных решений, оборудования, технологий, включая системы управления и диагностики, и материалов с учетом **географических и климатических особенностей**



Технологии **предиктивного управления производственными активами**, математического моделирования производства, искусственного интеллекта и нейронных сетей (переход к ремонтам и обслуживанию «по состоянию»)



Обеспечение безопасности объектов и решение вопросов **кибербезопасности** энергетической инфраструктуры



Применение **необслуживаемого** (минимально обслуживаемого) оборудования, **дистанционное управление** и мониторинг



Применение **надежных источников электроэнергии, включая ВИЭ**





Что мы предлагаем?

Комплексные электротехнические решения

Основные направления

1. Сооружение подстанций и ЛЭП 10-750 кВ



2. Комплексная автоматизация электросетевых объектов



3. Интеграция объектов генерации в энергосистему



Преимущества для Заказчика



Надежность и гарантия предприятий ГК «Росатом»



Инженерное сопровождение на всех этапах жизненного цикла

Предоставление услуг на всем жизненном цикле объекта



1. Сооружение подстанций и ЛЭП 10-750 кВ



Модульные подстанции в контейнерном исполнении 10-220 кВ

- размещение КРУЭ в контейнере **ноу-хау**
- сравнимо по стоимости владения с ОРУ
- срок «от заказа до поставки» 5-7 месяцев
- до 70% сокращение занимаемой площади



Мобильные подстанции 110-220 кВ

- обеспечение временного электроснабжения в течении 2-7 дней (срок монтажа)
- транспортировка по автодорогам, ЖД
- поддержка дистанционного управления
- возможность перехода в стационарный режим



Комплектные подстанции 10-220 кВ открытого и закрытого типа

- расчетная цена на 10-15% ниже конкурентов
- высокое качество (горячее цинкование)
- срок «от заказа до поставки» 3-4 месяца
- изготовление по индивидуальному проекту



Кабельный и воздушные линии электропередач 35-750 кВ переменного и постоянного тока

- полный цикл от проектирования до ввода в эксплуатацию

Дополнительные опции



Подготовка исходно-разрешительной документации и землеустройство



Расчет режимов и проектирование



Привлечение финансирования



Подготовка инструкций по эксплуатации и повышение квалификации персонала

Референции организаций атомной отрасли

Нефтегазовая отрасль более 1,8 млрд руб. за последние 3 года, в том числе:

- КТПБ 110/35/10кВ с ШМР и ПНР, 2015 г., 593 млн руб.
- КТПБ 35/10 кВ с ШМР и ПНР, 2015 г., 105 млн руб.
- БМ КТП 10/0,4 кВ, 2015 г., 78 млн руб.
- КТПБ 35/6 кВ с ШМР и ПНР, 2016 г., 186 млн руб.
- ОРУ-110кВ с ШМР, ПНР, 2017 г., 93 млн руб.
- Модульное РУ, 2017 г., 404 млн руб.

Атомная отрасль

- ОРУ-110кВ, 2016 г., 286 млн руб.
- Проектирование ВЛ 330 кВ, 2017 г.

2. Комплексная автоматизация электросетевых и генерирующих объектов



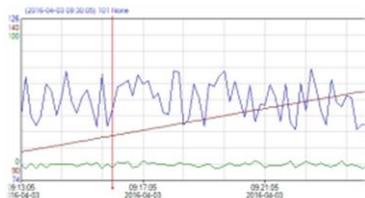
Вторичные системы подстанций и распределительных устройств 10-750 кВ

- РЗ, ПА, АСДТУ, АИИС КУЭ, СОТИ АССО, СМПР, др.
- высокая надежность (эксплуатация на АЭС)
- подбор оборудования по требованию заказчика
- «цифровая подстанция» в соответствии с требованиями МЭК 61850 **опция, ноу-хау**



Диспетчерские пункты и полномасштабные тренажёры

- разработка на основании требований заказчика
- тренажеры для обучения и поддержания квалификации персонала



Автоматизированный комплекс мониторинга, диагностики и управления активами - **перспектива**

- переход к ремонтам по состоянию
- снижение эксплуатационных и инвестиционных расходов на 20-25% *



Активно-адаптивные распределительные сети (SmartGrid, цифровой РЭС) - **перспектива**

- цифровые подстанции, секционайзеры, «умные» приборы учета, SCADA-ADMS
- снижение потерь электроэнергии более 50% *
- снижение длительности отключений в 2 раза *

Дополнительные опции



Разработка технического проекта, технических заданий и требований на систему в целом и оборудование



Гарантийное и постгарантийное сервисное обслуживание



Научно-исследовательские и проектно-изыскательские работы

Референции организаций атомной отрасли

Атомная отрасль (последние 3 года)

- СУ электрической части Белоярской АЭС-2 энергоблок 4
- РЗ и СУ электрической части Нововоронежской АЭС энергоблоков 1-2
- СОТИ АССО, СМПР, СУ электрической части Ленинградской АЭС-2 энергоблоков 1-2
- Проектирование ПА и СМПР Аккую АЭС
- Реконструкция ПА Курской АЭС-2

3. Интеграция объектов генерации в энергосистему



Интеграция крупной генерации (включая АЭС)



Интеграция плавучих энергоблоков



Интеграция возобновляемых источников энергии (ВЭС, СЭС, мини-ГЭС и др.)

Предлагаемые услуги



Анализ энергетического баланса страны, обоснование выбора места размещения со стороны энергосистемы



Разработка схемы выдачи мощности и рекомендаций по модернизации и усилению электросетей



Проектирование, комплектация и сооружение объектов схемы выдачи мощности и модернизации электрических сетей «под ключ»



Гармонизация нормативно-технической документации страны и технических параметров объекта генерации

Опыт команды

- Решение вопросов интеграции АЭС «Аккую» в энергосистему Турции и гармонизации нормативных требований энергосистемы Турции и технических параметров АЭС «Аккую»
- Разработка вариантов интеграции Балтийской АЭС в энергосистемы стран ЕС
- Разработка вариантов интеграции Дальневосточных АЭС и организации экспорта электроэнергии в Японию и Китай
- Участие в разработке вариантов интеграции АЭС в энергосистему Иордании
- Разработка стратегических документов развития энергосистемы в рамках подготовки к Сочи-2014 и ЧМ-2018
- Опыт взаимодействия с российскими и международными госорганами, межправительственными комиссиями, консалтинговыми и юридическими организациями

Спасибо за внимание!

