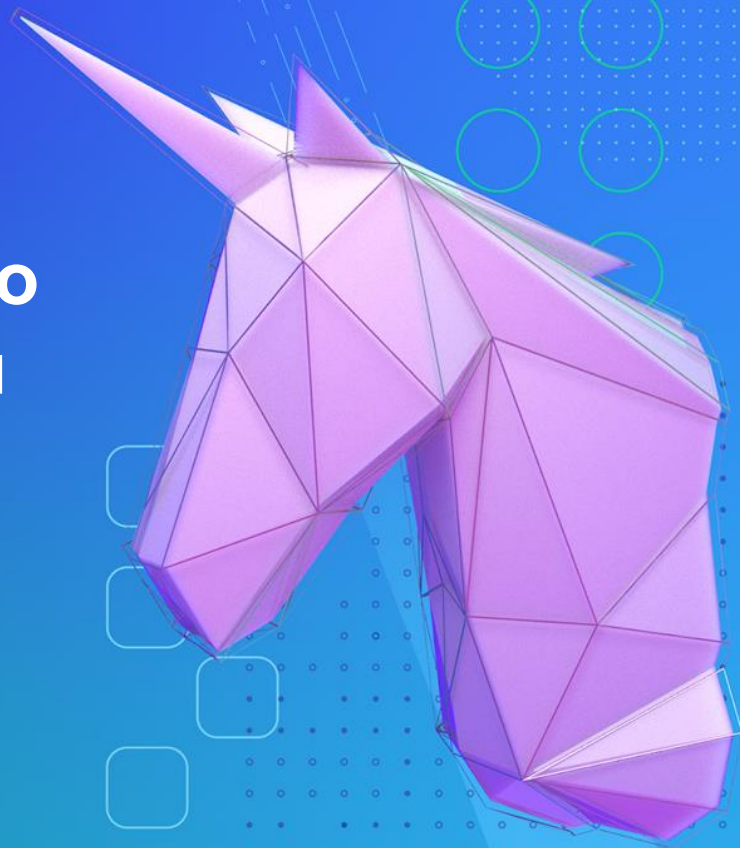




# Автоматическое устройство ускоренной синхронизации генераторов

 **TELECOMBOOST**  
It works. In telecom





**Синхронизация** — операция по включению генераторов на параллельную работу с энергосистемой, является неотъемлемой частью процесса производства электроэнергии.

## ПРОБЛЕМЫ

Наличие человеческого фактора при выполнении процесса синхронизации



Возможное повреждение и износ оборудования при некорректной синхронизации



Выполнение существующими синхронизаторами только одного метода синхронизации



## ЦЕЛЬ И ЭФФЕКТЫ

### РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА СИНХРОНИЗАЦИИ

1

Исключение человеческого фактора

2

Синхронизация различными методами на нескольких выключателях

3

Синхронизация, учитывающая режим работы энергосистемы

## ЗАДАЧИ



Разработка модернизированного (ускоренного) метода синхронизации



Разработка алгоритмов работы всех структурных блоков устройства синхронизации



Определение сегментов ЦА, разработка гипотез и их тестирование



Испытание автоматического устройства синхронизации на физической модели — синхронном генераторе мощностью 12 кВт



## РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА УСКОРЕННОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ

**КРУПНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ  
ПРЕДПРИЯТИЯ С СОБСТВЕННОЙ  
ГЕНЕРАЦИЕЙ (ИЗОЛИРОВАННЫЕ  
СИСТЕМЫ)**

Осуществляют выработку  
электроэнергии для своих  
технологических процессов



A1

**ГЕНЕРИРУЮЩИЕ КОМПАНИИ:  
ТЭЦ, ГЭС, ГРЭС И Т.Д.**

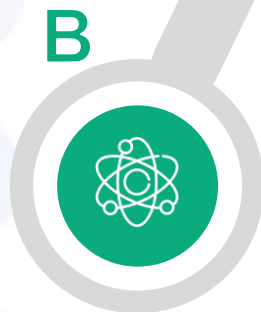
Осуществляют  
выработку  
электроэнергии для  
потребителей  
энергосистемы



A2

**ДЕПАРТАМЕНТЫ НТИ / КЛАСТЕРЫ  
/ АССОЦИАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ  
ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Нуждаются в инновационных технологиях  
для их применения в комплексных  
проектах для развития электросетевого  
комплекса страны



B



C

**ПРОЕКТНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ**

Могут рекомендовать применение  
разработанного в устройства при  
составлении проектной документации  
для электроэнергетических объектов,  
однако непосредственной закупки не  
осуществляют. Могут только повлиять на  
мнение заказчика



## Генерирующие компании



## Промышленные предприятия



## Департаменты НТИ



## Проектные организации



Наличие человеческого фактора при ручной синхронизации (вероятность повреждения оборудования)



Повышенные издержки на эксплуатацию генератора (ТОиР) из-за аварийных ремонтов



Необходимость быстрого ввода резервов генерирующего оборудования для восстановления уровня частоты в энергосистеме



Необходимость автономной системы электроснабжения с повышенной надежностью



Повышенные издержки на эксплуатацию генератора (ТОиР) из-за аварийных ремонтов



Повышенные термические и механические воздействия на генерирующее оборудование при осуществлении самосинхронизации



Малый процент импортозамещения



Отсутствие инновационных и доступных цифровых решений в области процесса производства электроэнергии



Отсутствие конкурентоспособного и экспортпригодного продукта, созданного в НСО, для осуществления процесса синхронизации



Отсутствие вариативности отечественных решений в области процесса производства электроэнергии, на которые можно ориентироваться в ходе разработки проектной документации



## Генерирующие компании

✓ Автоматическое устройство с возможностью синхронизации различными методами, учитывающими режимы работы оборудования и энергосистемы

✓ Снижение издержек на эксплуатацию генератора (ТОиР) из-за аварийных ремонтов

✓ Возможность быстрого ввода резервов генерирующего оборудования при использовании метода ускоренной синхронизации



## Промышленные предприятия

✓ Автоматическое устройство с удобным интерфейсом и гибкостью алгоритма (корректируемость под любой тип генератора)

✓ Снижение издержек на эксплуатацию генератора (ТОиР) из-за аварийных ремонтов

✓ Использование метода ускоренной синхронизации для быстрого пуска оборудования и увеличения надёжности электроснабжения компании



## Департаменты НТИ

✓ Развитие импортозамещения

✓ Инновационное и доступное цифровое решение в области процесса производства электроэнергии

✓ Создание конкурентоспособного и экспортпригодного продукта

✓ Развитие технологической отраслевой ориентации НСО



## Проектные организации

✓ **2,6** – показатель конкурентоспособности разрабатываемого устройства по отношению к аналогу

✓ Инновационное и доступное цифровое решение с полным пакетом технической документации (руководство по эксплуатации, комплект принципиальных схем и т.д.), готовое к применению в пилотных проектах

# Ценность, ценностное предложение



## ГЕНЕРИРУЮЩИЕ КОМПАНИИ

↓

**Ценность:** исключение человеческого фактора, снижение издержек на эксплуатацию оборудования

## ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПАНИИ

↓

**Ценность:** увеличение надёжности электроснабжения технологических процессов за счёт возможности быстрого ввода резервов генерации

## ДЕПАРТАМЕНТЫ НТИ / КЛАСТЕРЫ / АССОЦИАЦИИ

↓

**Ценность:** снятие препятствия в создании комплексных инновационных решений в области процесса производства электроэнергии, развитие по данному направлению

### ДЛЯ ГЕНЕРИРУЮЩИХ КОМПАНИЙ

Мы помогаем генерирующим компаниям при осуществлении процесса синхронизации решить проблему наличия человеческого фактора и высоких издержек на эксплуатацию генераторов с помощью автоматического устройства на базе комплекса КПА-М и получить обозначенные ценности

### ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЙ

Мы помогаем промышленным компаниям, обладающим генерирующими мощностями, при использовании автономных генераторов решить проблему нестабильности уровня надёжности электроснабжения технологических процессов с помощью автоматического устройства на базе комплекса КПА-М и получить обозначенные ценности

### ДЛЯ ДЕПАРТАМЕНТОВ НТИ

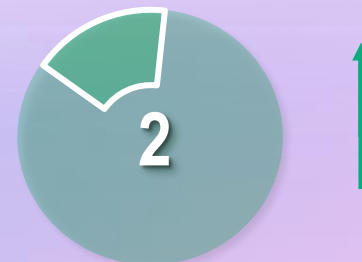
Мы содействуем департаментам НТИ, кластерным объединениям и ассоциациям НСО при разработке комплексных решений в области электроэнергетики (в частности для процесса производства электроэнергии) решить проблему препятствия в создании и внедрении инновационных решений и получить обозначенные ценности



На территории НСО имеется 5 электростанций: 4 ТЭЦ и 1 ГЭС, находящиеся под управлением компаний «СГК» и «РусГидро»



Крупные технологические компании, обладающие большими (более 150 МВт) генерирующими мощностями – «Газпром» и «Норникель»



Крупные департаменты НТИ на территории НСО: кластер «Цифровая энергетика», ассоциация «СибкадемСофт»



Более 10-ти крупных проектных организации Сибирского региона, занимающихся разработкой проектов для нужд электросетевого комплекса страны





## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1

Производство автоматического устройства синхронизации

2

Обслуживание автоматического устройства синхронизации

3

Пуско-наладочные работы и ввод устройства в эксплуатацию на объекте

4

Реализация дополнительных функций устройства (корректировка кода)

5

Ремонтные работы

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

ПОМОЩЬ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Продажа устройства синхронизации + лицензий на ПО



# Текущие технические результаты



1

Параметр	Значение
$U_G$	235.93 В
$U_S$	231.81 В
$s$	0.47 Гц
$\Delta U$	-4.12 В
$\delta$	-74.27 °
$f_s$	49.79 Гц
$i_{f,з}$	10.00 А
$U_3$	133.83 В
$i_{f_G}$	12.08 А
$\delta_{op}$	67.77 °

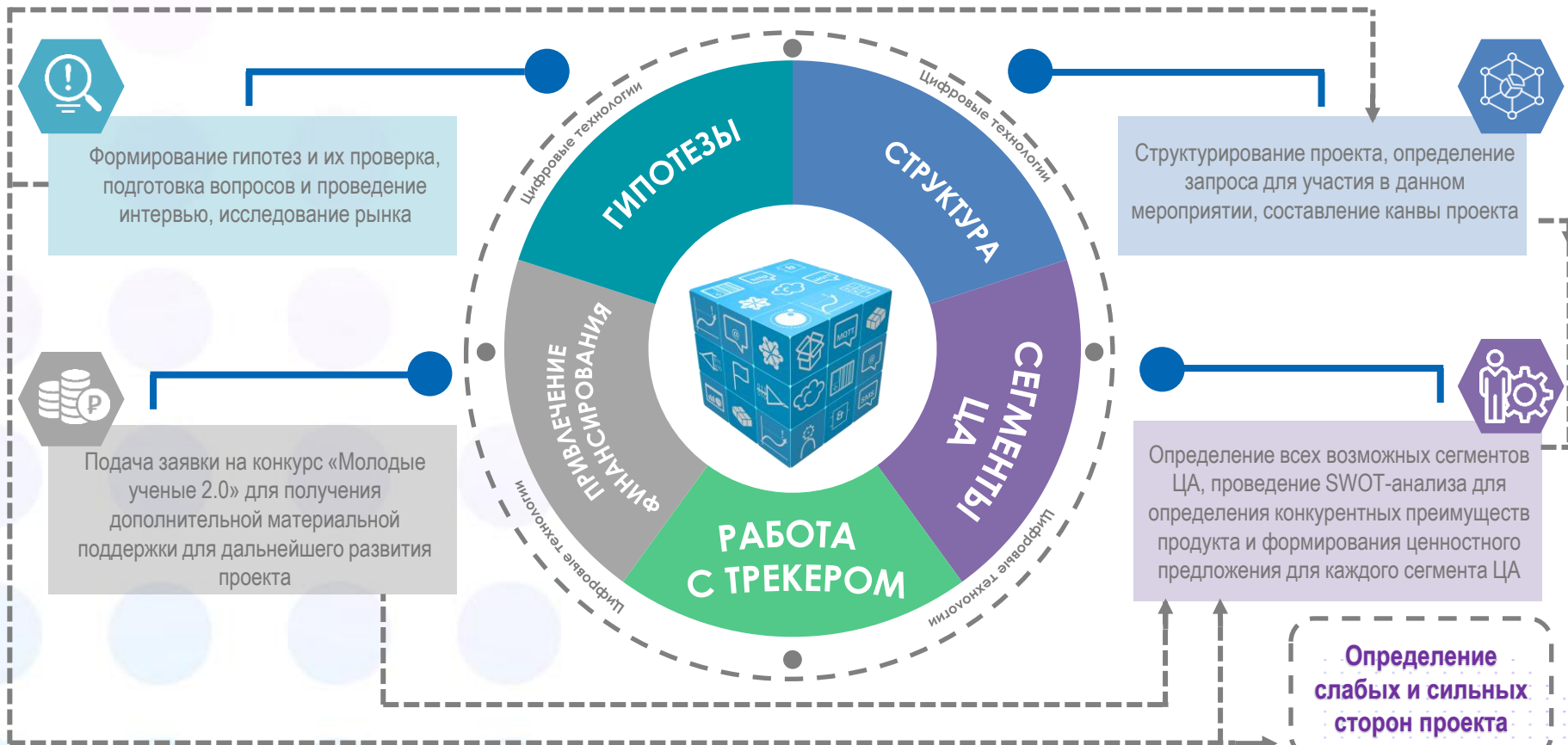
17:18:57 | 13.04.2022

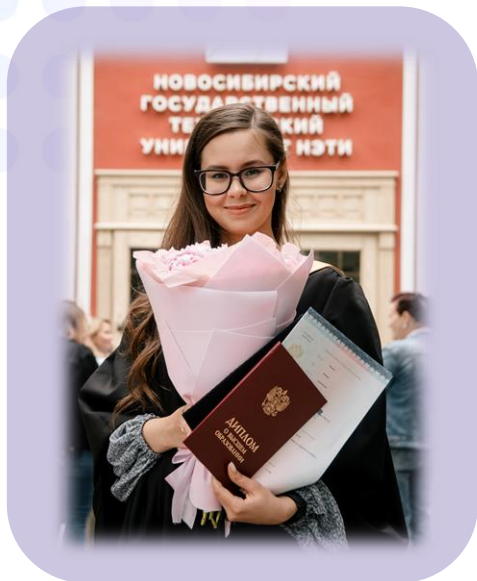
ВНЕШНИЙ ВИД ДИСПЛЕЯ УСТРОЙСТВА



ВНЕШНИЙ ВИД УСТРОЙСТВА СИНХРОНИЗАЦИИ

# Текущие результаты в рамках акселератора





**Виктория Фёдорова**  
**Лидер проекта, аналитик**

формирование гипотез, выделение сегментов ЦА, анализ результатов полевых испытаний, корректировка решений по разработке программного кода

3-летний опыт участия в конкурсах на получение грантов, опыт участия в мероприятиях «Energy hub», конкурсе проектов среди профильных вузов-партнеров от ООО «Газпромнефть Энергосистемы»



**Виктор Кириченко**  
**Разработчик, специалист по монтажным работам**

разработка интервью для тестирования гипотез, разработка программного кода для алгоритма синхронизации, монтаж измерительных и выходных цепей управления генератором

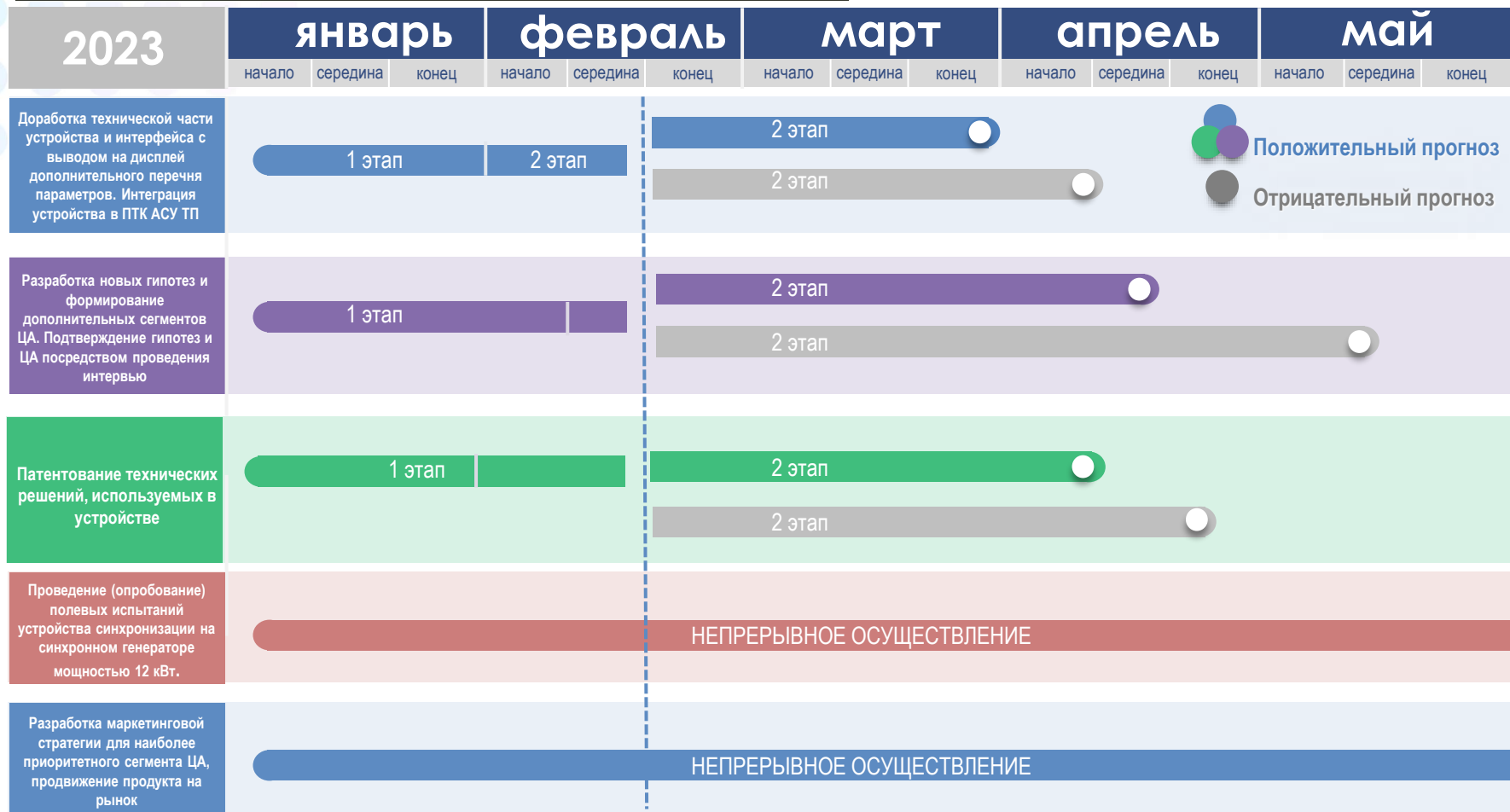
опыт участия в мероприятиях «Energy hub», конкурсе проектов среди профильных вузов-партнеров от ООО «Газпромнефть Энергосистемы»

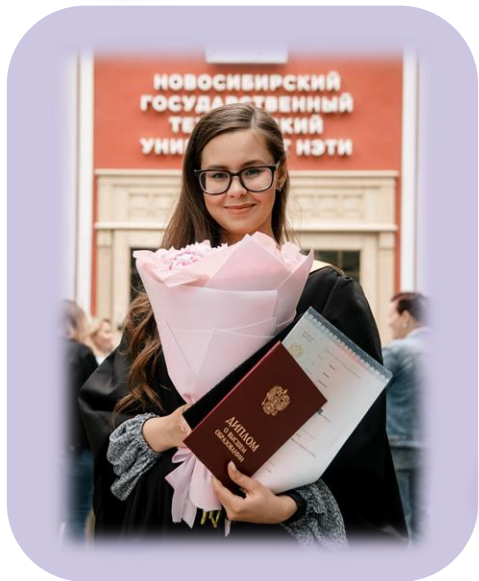


**Глеб Глазырин**  
**Научный руководитель, идейный вдохновитель**

разработка микропроцессорного комплекса КПА-М, консультирование на каждом этапе разработки программного кода для устройства синхронизации, помощь в проведении полевых испытаний

# Планы развития





**Виктория Фёдорова**

8 965 828-36-50  
win.victoria08@mail.ru



**Виктор Кириченко**

8 999 451-69-20  
viktorkirichenko-v@mail.ru



**Глеб Глазырин**

8 923 240-00-56  
glazyring@gmail.com



# Автоматическое устройство ускоренной синхронизации генераторов

 **TELECOMBOOST**  
It works. In telecom

