



ИНТЕНСИВ  
**Архипелаг  
2121**

АГЕНТСТВО  
СТРАТЕГИЧЕСКИХ  
ИНИЦИАТИВ

**20.35**  
УНИВЕРСИТЕТ

ПЛАТФОРМА НТИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ  
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# RFID-контроль изоляторов

ООО «Уральский центр  
диагностики оборудования».

Руководитель: к.т.н.,

Несенюк Татьяна Анатольевна

8(912) 690-23-74

[TNesenuk@mail.ru](mailto:TNesenuk@mail.ru)



# Актуальность проекта

Существующие методы контроля не позволяют выявить дефекты фарфоровых и полимерных изоляторов

**Свыше 20% аварий происходит из-за пробоя и перекрытия изоляции.**

## Пробой изоляции приводит к:

- Аварийным режимам - более 20 % от общего числа;
- Отключению потребителей – 1-10 раз в год;
- Внеплановым ремонтам оборудования после аварии, в т.ч. замену слабонагруженных силовых трансформаторов и ТН, КРУ. Примерная стоимость одного Т до 1 млн руб
- Электротравмам персонала – выплаты и компенсации за потерю трудоспособности или гибели кормильца;
- Выходу из строя приборов потребителя в системе с изолированной нейтралью U-10 кВ – иски в компанию;
- Потерям электрической энергии – 0,1% ;



# Существующие методы контроля

**Бинокли**



**УФ и ИФ камеры**



**Контактный метод**



# Преимущества контроля с применением RFID-технологий

Не требуют прямой видимости дефектов

Индивидуальный код позволяет применить ПО

Контроль состояния при включенной и отключенной ЛЭП

Сокращается на порядок время для обнаружения дефекта

Возможность последующего прогноза аварийных ситуаций

# Сравнение с аналогами

Способ(прибор)/ параметры сравнения	бинокль	УФ камера	Мобильный индикаторный комплекс «МИК-1»	Контактный	RFID-система
Метод	Визуальный	УФ излучение	Вибро- акустический	С подъемом на опору	Радио-частотный
Бесконтактный контроль	да	да	нет	нет	да
Контроль полимерного изолятора	да	да	нет	да	да
Время на диагностику трех изоляторов на одной опоре	5-7 мин, возможен повторный осмотр	5-10 мин	30 мин	15 мин на 1 опору	менее 1 мин
Время диагностики при обходе 10 км ЛЭП 200 опор	Более 4 часов	Более 4 часов	Более 6 часов	24 оп оры в день	2 часа или 10-15 мин на транспорте.
Работа без снятия напряжения	да	да	нет	нет	да
Работа со снятием напряжения ЛЭП	да	нет	Да, с подъемом на высоту	Да, с подъемом на высоту	да
Применение в ЭС компаниях	Да , повсеместно	1 камера на несколько участков	Редко	Применяется после бесконтактных методов	Не применяется. Опытная эксплуатация
Полевые условия	да	да	да	да	да
Индивидуальный код для изолятора	нет	нет	нет	нет	да
Автоматический сбор и хранение данных	Нет, связь с диспетчером	да	нет	нет	да
Эффективность результатов диагностики,%	30	50	50	100	80

# Проблема

## 1. Применяемые методы трудоемки

- ✓ **Контактные** методы опасны из-за работы на высоте, возможности попадания под напряжение – **травмируются люди;**
- ✓ **В бинокль** сложно обнаружить пробой перекрытие изолятора – **трудоемко не эффективно;**
- ✓ Применяемые **ультрафиолетовые** камеры работают только **при включенной ЛЭП**

**!!! В случае аварии** требуется **значительное время** на поиск пробитого изолятора

## 2. Учет оборудования в основном осуществляется вручную и записывается в паспорт ВЛ и ТП

**!!! Сложно проанализировать результаты аварий, осмотров и прогнозировать отказы.**

Данные в техотделе не всегда актуальны

# Предлагаем RFID-контроль

## 1 ИНДИКАЦИЯ изоляторов позволит:

- ✓ **Минимизировать время** на поиск пробитого изолятора;
- ✓ **Контролировать** изоляторы по току уставки;
- ✓ Осуществлять безопасный **бесконтактный автоматизированный контроль** на транспортном средстве и при обходах.

## 2. ИДЕНТИФИКАЦИЯ изоляторов позволит:

- Применить **уникальный код** для учета и анализа данных в течении всего срока службы;
- **Вводить и применять данные** по изделию: паспорт, тип оборудования; изготовитель, места расположения изолятора на опоре контролируемого участка ЛЭП
- **Перейти к ремонтам по состоянию;**



**RFID** (англ. **Radio Frequency Identification**), радиочастотная идентификация - способ автоматической идентификации объектов, в котором посредством радиосигналов считываются или записываются данные

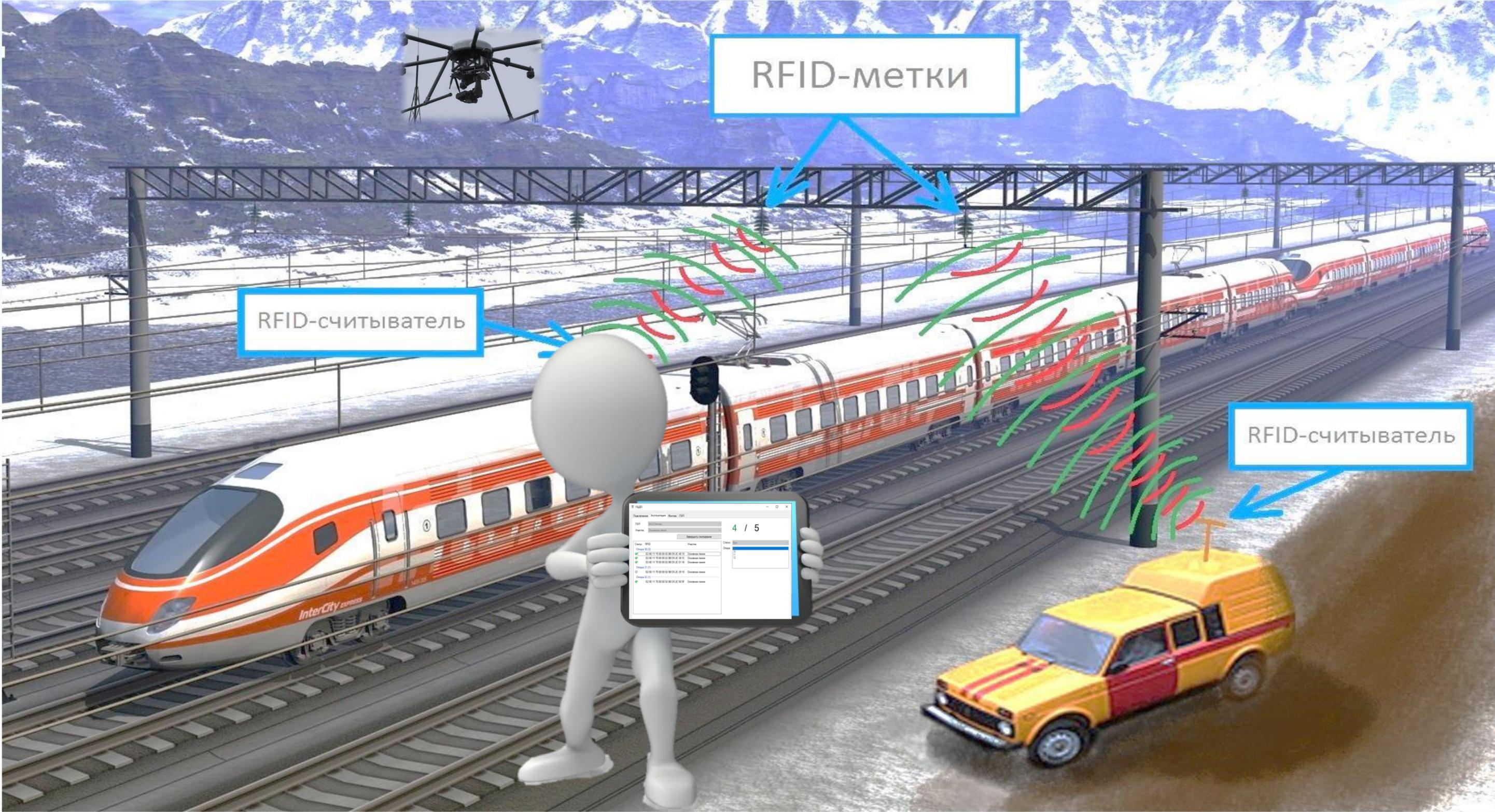
## Предлагаемая технология

На изоляторы крепят пассивные **индикаторные RFID-метки с индивидуальным кодом**, позволяющим интегрировать информацию о месте нахождения изоляторов и их диэлектрическом состоянии во время обхода и ТО.

Индивидуальный код можно применить для ввода и хранения данных:

- Паспорт оборудования;
- Время и место установки;
- Сроки технического обслуживания;
- Технические характеристики;
- Виды и причины аварий и др.

# Решение



# РЫНОК

Энергосетевые компании (МРСК, Россети, РЖД)  
Заводы выпускающие высоковольтное оборудование

Напряжение ЛЭП	Протяженность, тыс. км	Расстояние между опорами, м	Количество изоляторов при 2ц ЛЭП
110 кВ	197	0,2	Около 3 млн

Земля опутана линиями электропередачи которые изолируются с помощью **подвесных, проходных, штыревых, опорных** изоляторов наружной и внутренней установки с разной формой и выполненных из фарфора, стекла или полимерных материалов.

**ПРИБЛИЗИТЕЛЬНАЯ ЭКОНОМИЯ ЗА 10 ЛЕТ СОСТАВИТ ДО 50 МЛН.РУБ**

Существуют десятки тысяч изоляторов



Обоснования	Приблизительная оценка	
	за один год	за 10 лет
Примерный годовой ущерб от перерыва питания на 1000км	до 2000 тыс. руб.	до 20 млн. руб.
Снижение потерь ЭЭ при ее передаче составляет 0,1% -1%.	2 - 10 млн. руб/год	20-100 млн. руб.
Снижение срока службы оборудования: трансформаторы силовые и измерительные, выключатели, разъединители итд	2 - 10 млн .руб/год	20-100 млн.руб.

# Бизнес-модель



## Ценностное предложение

RFID-контроль поможет энергосетевым компаниям безопасно диагностировать изоляторы ВЛ и ТП, определять их предотказное состояние, а в случае аварии быстро и точно находить место пробоя, что позволит уменьшить затраты на восстановление питания потребителей 7% и снизит износ высоковольтного оборудования на 15%.



# История деятельности УЦДО

## Подготовка

Обучение.

Защита кандидатской диссертации.

Патенты 6, свидетельства 2

Статьи 39. Конференции 19

## 1 этап

Разработка изделия.

Проработка принципа действия, чертежи.

Составление ТЗ для соисполнителей.

Заключение договоров. Гранты

## 2 этап

Изготовление макетов и образцов комплектующих и изделия в сборке 2-5 по результатам испытаний.

Лабораторные исследования.

Испытания на соответствие ГОСТ

## 3 этап

Опытная эксплуатация на действующих участках

## 4 этап

Готовность к промышленному производству и продажам



НИОКР 1 Линейные полимерные изоляторы ЛКи 70/110 УХЛ1



НИОКР 2 Штыревые фарфоровые изоляторы ШФи 20 УХЛ1

Разработано три образца переносного регистратора с ПО просим ГРАНТ ФСИ на доведения его до промышленного образца

# Текущие результаты

## От технической разработки к готовому изделию

### 1. Грант Фонд содействия инновациям – изолятор полимерный ЛКи 70/100 УХЛ 1

Установка образцов полимерных изоляторов в опытную эксплуатацию на вводы силового трансформатора тяговой подстанции ОАО «РЖД», ВЛ-110 на линию «МРСК Урала», ВЛ-110 на линию ООО «Иркутскэнерго»



2 Договор ООО «Управляющая компания «Управляющая компания «Глобал Инсулэйтер Групп» по разработке индикаторов для штыревых изоляторов ШФ-20

Модернизация участка ЭЧК Трансэнерго – филиал ОАО «РЖД» 81шт



# Команда

ООО «Уральский центр диагностики оборудования»

**Директор**

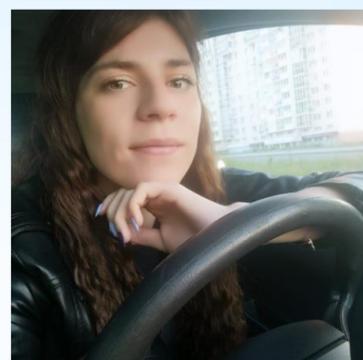
**Несенюк Татьяна**



Кандидат технических наук  
Научный руководитель,  
разработчик,  
„доцент ФГБОУ ВО УрГУПС.  
Опыт работы в области  
электроснабжения  
более 15 лет

**Инженер ЭЛС**

**Полуянова Екатерина**



Моделирование  
электротехнических  
изделий, техническая  
документация, испытания.  
Высшее тех. образование.  
Опыт работы в области  
проектирования 5 лет.

**Юрист**

**Дмитрий Баяндин**



Юридические вопросы..  
Работа по договорам,  
соглашениями с  
заказчиками и  
соисполнителями  
исполнителями.  
Опыт работы 12 лет

**Бухгалтер-экономист**

**Захарова Анна**



Ведение бухгалтерской  
документации, экономические  
расчеты, формирование цены,  
бизнес план.  
Делопроизводство. Высшее тех  
и экон. образования  
Опыт работы более 15 лет

**Инженер- АТ и С**

**Дубров Игорь**



Инженер по автоматике и  
телемеханике. Разработка ,  
наладка и сборка изделий.  
ПО. Высшее техническое  
образование.  
Опыт работы более 20 лет

Сайт <https://www.ucdo.info/o-nas>

Контактный телефон: +7 (912) 690- 23-74

электронная почта [TNesenuk@mail.ru](mailto:TNesenuk@mail.ru)

**От технической разработки к готовому изделию**

# Планы развития

## ДЛЯ ЗАВОДОВ- ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ

силового оборудования  
(разъединители, изоляторы, искровые промежутки, ОПН, вводы, др)

предлагаем разработку RFID-индикаторов, что повысит вашу конкурентоспособность

## ГОТОВЫ РАБОТАТЬ С ЗАВОДАМИ

выпускающих комплектующие

металлообработка, пресс-формы, гальваническое покрытие, изготовители RFID-меток, антенн, корпусов для регистратора

## СЕРТИФИЦИРОВАННЫЕ ЛАБОРАТОРИИ

Проведение испытаний на соответствие ГОСТ и ИСО, сертификация

От технической разработки к готовому изделию

## ДЛЯ ЭНЕРГОСЕТЬЕВЫХ КОМПАНИЙ

предлагаем установку системы контроля состояния оборудования на **ВЛ, ТП, КТП**.  
Нужна помощь в опытной эксплуатации

## ОТ ФОНДА СОДЕЙСТВИЯ ИННОВАЦИЯМ

Договор по программе Бизнес- старт, грант 7 млн руб под регистраторы с ПО

## ОТ ИНВЕСТОРОВ

ждем финансовой поддержки для разработок и их внедрения, доля не более 10%.



ИНТЕНСИВ  
**Архипелаг  
2121**

АГЕНТСТВО  
СТРАТЕГИЧЕСКИХ  
ИНИЦИАТИВ

**20.35**  
УНИВЕРСИТЕТ

ПЛАТФОРМА НТИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ  
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ООО «Уральский центр диагностики оборудования

От технической разработки к готовому изделию

».

## Контакты

Сайт <https://www.ucdo.info/o-nas>

Телефон +7 (912) 690- 23-74

email TNesenuk@mail.ru

