



ООО «ЮВИЗОР»

UVISOR – Ультрафиолетовая БПЛА камера
для систем мониторинга инфраструктурных объектов

#Эффективные решения по снижению потерь при передаче электроэнергии

#Роботизация процессов

#Мониторинг оборудования и распознавание дефектов

UVISOR – ОТЕЧЕСТВЕННАЯ УФ БПЛА КАМЕРА

Резюме проекта

ООО «ЮВИЗОР» разрабатывает ультрафиолетовую (УФ) камеру для обнаружения разрядов, которые сигнализируют об аварийном и предаварийном состоянии элементов сетевой инфраструктуры.

Суть проекта заключается в создании более эффективного прибора диагностики, необходимого для обеспечения энергосбережения. Возможно использование в виде ручного дефектоскопа, а также в составе БПЛА.

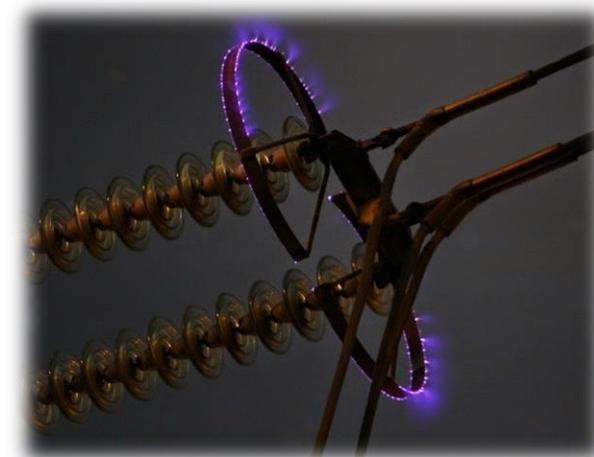
Компанией:

- Согласовано техническое задание с поставщиком БПЛА;
- Разработаны основные узлы изделия;
- Изготовлен и исследован инновационный элемент прибора;
- Изготовлен MVP.

МОНИТОРИНГ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Решаемая проблема

Вследствие повреждений элементов на высоковольтных воздушных линиях (ВЛ) и распределительных устройствах возникают **коронные и дуговые разряды**. Даже непродолжительные по времени разряды способны нанести **серьезные повреждения**, которые приводят к **потерям электроэнергии** и, как следствие, **огромным убыткам**. Помимо материальных потерь, данные явления подвергают опасности жизни обслуживающего персонала.



Авария	Москва, май 2005*	Санкт-Петербург, август 2010**
Потери мощности	2500 МВт	1,46 ГВт
Ущерб	1,7 млрд рублей	Не менее 100 млн рублей

По данным** на 2021 г **энергопотери в России** составили порядка **10%**, в то время, как **в Европе и США**, это значение составляет около **5-7%**.

*) По данным ИА «ТАСС»

***) По данным ИА «Коммерсантъ»

ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Предлагаемое решение

УФ камера **UVISOR** позволит обнаружить очаги потерь электроэнергии. Определение аварийных участков, с последующей оценкой повреждений и устранением дефектов, позволит **сократить потери**. Использование цифровых технологий с согласованием **способов хранения и передачи информации в АРМ** позволит **облегчить работу по диагностике** высоковольтных ВЛ. Применение нашей УФ камеры в составе БПЛА сделает процесс диагностики более эргономичным.



Потенциальный эффект от внедрения в годовом выражении определяется расчетами согласно нормативным документам:

Потери на ВЛ 500 кВ	12 кВт/км
Потери на 100 км (500 кВ)	1200 кВт
Стоимость кВт*ч	3 рубля
Экономические потери в год	31,5 млн рублей

НОВЫЕ РЕШЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ИСПОЛНЕНИЯ

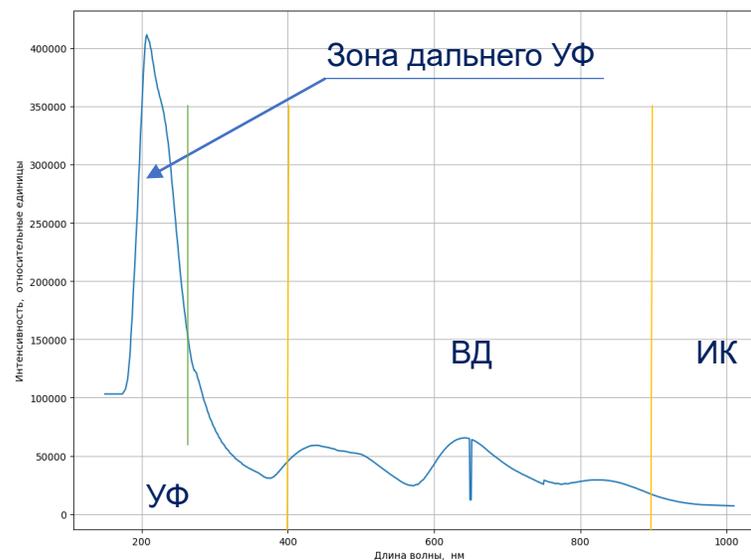
Суть инновации

Нашей командой был изготовлен и исследован инновационный элемент прибора – УФ фотокатод. Его уникальная особенность – чувствительность в «дальнем» УФ («солнечно-слепой»), что позволяет регистрировать только полезное УФ излучение разрядов без влияния солнечного излучения в видимом (ВД) и инфракрасном (ИК) диапазоне.

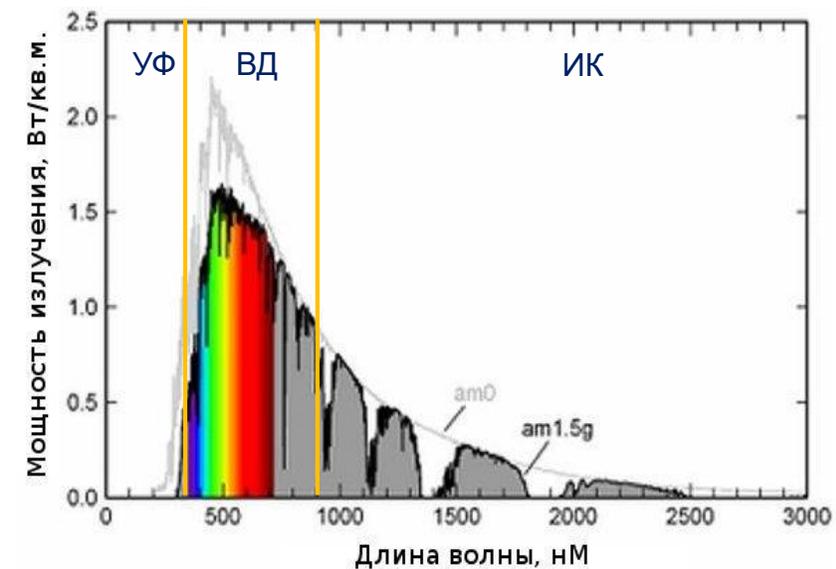
Проведение лабораторных измерений образца УФ фотокатода с имитацией дневных и ночных условий



Полученные спектральные характеристики исследуемого образца УФ фотокатода



Спектральный диапазон солнечного излучения



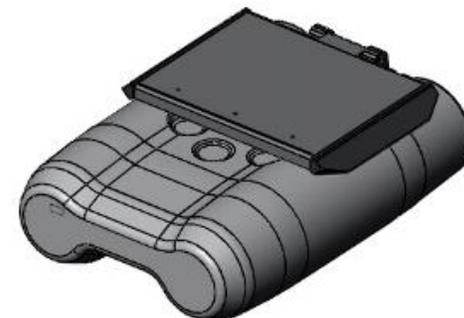
НОВЫЕ РЕШЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ИСПОЛНЕНИЯ

Конкурентные преимущества

Инновационные нанотехнологические разработки уменьшат массогабаритные характеристики прибора за счет отсутствия светофильтров, а также увеличат надежность и удароустойчивость.

Важнейшие преимущества:

- ✓ Уменьшение массы и габаритов. УФ фотокатод «солнечно-слепой» – чувствителен только в «дальнем» УФ («не видит» в видимом и инфракрасном спектре). Это позволяет не использовать хрупкие и дорогие светофильтры, прибор устойчив к механическим воздействиям.
- ✓ Увеличенная чувствительность в УФ (позволяет регистрировать даже слабые сигналы);
- ✓ Термостойкий; Не боится прямых солнечных лучей и может использоваться в любое время суток, в любое время года.
- ✓ Большой срок службы прибора, т. к. не деградирует при мощных импульсных засветках, например, от Солнца.



ЭСКИЗНЫЕ ВАРИАНТЫ
«ПОЛЕВОГО» ИСПОЛНЕНИЯ



НОВЫЕ РЕШЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ИСПОЛНЕНИЯ

Аналоги и конкуренты

Параметр	Luminar ИЗРАИЛЬ	CoroCam 6D ЮАР	DayCorSuperb ИЗРАИЛЬ	UVISOR РОССИЯ
Спектральный диапазон работы	УФ 240-280 нм ВД 400-800 нм	УФ 240-280 нм ВД 400-800 нм	УФ 240-280 нм ВД 400-800 нм	<u>Дальний УФ 150-250 нм</u> ИК 8-14 мкм
Угловое поле зрения	10° x 5,6°	8° x 6°	5° x 3,75°	8° x 6°
Минимальная чувствительность УФ излучения	2,2x10 ⁻¹⁸ Вт/см ² 93%	2,05x10 ⁻¹⁸ Вт/см ² 100%	2,2x10 ⁻¹⁸ Вт/см ² 93%	<u>1,9x10⁻¹⁸ Вт/см²</u> На 7% чувствительнее
Увеличение	2x оптическое 6x цифровое	4x, 6x, 8x, 12x цифровое	2x, 4x цифровое	2x, 4x, 8x цифровое
Пороговый уровень освещенности	0,1 лк (видна 1/2 луны)	0,3 лк (полнолуние)	0,1 лк (видна 1/2 луны)	0,01 лк (безлунная ночь)
Повышенная ударопрочность	Нет	Нет	Нет	<u>Да</u>
Масса	2,2 кг	2,5 кг	3,3 кг	<u>1,7 кг</u>
Температурный диапазон	От -20 до +55 С°	От -15 до +55 С°	От -20 до +55 С°	От -30 до +55 С°
Степень защиты	IP54	IP54	IP54	IP67

- 1) Дальний УФ позволяет работать в любое время суток, не боясь солнечных засветок.
- 2) Чувствительность прибора повышена в результате нового УФ фотокатода, способен обнаруживать более точно дефекты мелких размеров.
- 3) За счет отсутствия светофильтров.

ПЕРСПЕКТИВЫ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ

Бизнес-модель и рынок

Масштаб бизнеса:

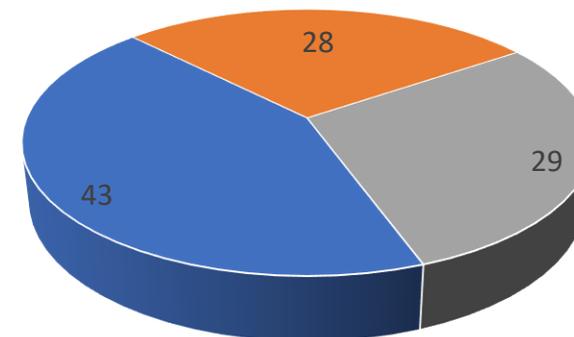
- 75 млн. км ЛЭП по всему миру, в России – 3 млн. км (4%), порядка 29% изношены (Министерство энергетики РФ).
- 150 категорий дефектов на элементах воздушных линий
- 35 млн. человек обслуживающего персонала
- \$100 млрд. ущерба из-за технических проблем

Наша компания планирует оперировать на рынке технического обслуживания и ремонта электрических сетей, а именно:

- ПАО «Россети» - 2,3 млн км ЛЭП, 500 тыс. подстанций
- ОАО «РЖД»
- ГК «Росатом»
- ПАО «Интер РАО»
- ПАО «РусГидро»

К 2024 году ООО «ЮВИЗОР» планирует запустить в серийное производство до 10 приборов ежегодно.

Оценка мирового объема рынка на 2021 год



■ Ультрафиолет ■ Видимый спектр ■ Инфракрасный спектр

\$600 млн. USD - Общий рынок регистраторов УФ сигналов

\$100 млн. USD – рынок устройств обнаружения «коронного разряда»

\$15 млн. USD – рынок регистраторов «коронных» разрядов в РФ

ПРЯМЫЕ ПРОДАЖИ СОСТАВЯТ 1 МЛРД РУБЛЕЙ В ГОД

Бизнес модель

Прямые продажи B2B УФ регистраторов коронных разрядов с ежегодными объемам к 2025 году:

- Полевые устройства 350-400 млн. руб.
- Для БПЛА 150-200 млн. руб.
- В том числе квадрокоптеров 200-300 млн. руб.
- Экспорт УФ преобразователей 100-200 млн. руб.

Средняя цена изделия – 3 млн. рублей.

Стоимость импортных аналогов в 2-3 раза больше.

Условия контроля ВЛ и распределительных устройств формируют потребность в регистраторах коронных разрядов не менее 800 действующих приборов ежегодно.

ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

Статус проекта

Нами проделана следующая работа:

- Согласовано **техническое задание** с поставщиком БПЛА;
- Разработан, изготовлен и исследован основной инновационный узел изделия – **УФ преобразователь**;
- На текущий момент изготовлен **образец инновационной УФ камеры**.

У нашей команды имеется опыт:

- Выполнения **НИОКР**;
- Разработки **полевых приборов и приборов для БПЛА** (аналог макетного образца был протестирован в одном из МРСК РФ, ныне ПАО «Россети»);
- Производства и экспорта **УФ преобразователей** – основного узла УФ камеры.

Изготовленный **опытный образец** приемного устройства – **УФ преобразователь**. Предварительные испытания подтвердили **требуемые характеристики** в «дальнем» УФ.



НАША КОМАНДА

Участники проекта

- ✓ **Иван Мельников** – Генеральный директор, высшее, МГТУ им. Н.Э. Баумана, опыт ведения НИОКР, 3D моделирование, решение конструкторских задач, работа с вакуумным оборудованием.
- ✓ **Константин Певчих** – Коммерческий директор, высшее, МГУ им. М.В. Ломоносова, MBA California State University, руководящие должности в машиностроении. Более 20 лет в развитии бизнесов. Кратное увеличение выручки. Обороты до 1 млрд. руб., вывод продуктов на рынки в России, Японии, Корее.
- ✓ **Эдуард Ильичев** - научный руководитель, высшее, МФТИ, доктор физико-математических наук, профессор. Разработчик принципов построения приборов эмиссионной наноэлектроники на основе УНТ и структурированных алмазных пленок.
- ✓ **Георгий Петрухин** - зам. руководителя научно-исследовательской лаборатории функциональной электроники, старший научный сотрудник; кандидат технических наук. Опыт в разработке совмещенных технологий алмазной электроники; разработка и изготовление алмазных УФ фотокатодов для приемников изображений работающих круглосуточно, в том числе при ярком дневном свете ("солнечно-слепой" УФ диапазон).

Научные публикации – более 30 работ, интеллектуальная собственность – 8 патентов.

- ✓ **Индустриальный партнер** – ООО «Промышленная Электроника» (г. Москва)
- ✓ **Индустриальный партнер** АО «Зеленоградский нанотехнологический центр»
- ✓ **Академический партнер** - НИУ «МИЭТ» (г. Зеленоград)

ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

Предложение заказчику на пилот

Мы предлагаем **передать образец УФ камеры** для проведения полевых испытаний и подтверждения требуемых характеристик.

При заинтересованности со стороны Заказчика наша компания готова:

- Предоставить **опытный образец приемного устройства** Заказчику для ознакомления с ним;
- **Протестировать** совместно с Заказчиком продукт **в полевых условиях**;
- **Согласовать** и произвести указанные **доработки** (например, в части хранения и передачи информации в АРМ) **под требования Заказчика**;
- Запустить наш продукт в **серийное производство**.

На данном этапе проект **нуждается в финансировании** в размере чуть больше **20 млн рублей** для изготовления промышленного образца, полностью соответствующего требуемым характеристикам. Для этого **необходимы испытания в полевых условиях** нашего маетного образца УФ камеры в реальных условиях для определения характеристик с Заказчиком.

5 ЭТАПОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПИЛОТНОГО ПРОЕКТА:



1 ЭТАП:

Определение характеристик
пилотного проекта



2 ЭТАП:

Планирование
пилотного проекта



3 ЭТАП:

Выполнение
пилотного проекта



4 ЭТАП:

Оценка
пилотного проекта



5 ЭТАП:

Принятие решения
о внедрении

ИТОГИ

Заключение

Мы предлагаем:

- ✓ Создать опытный образец УФ камеры для диагностики элементов ВЛ на наличие коронных и дуговых разрядов. Определение аварийных участков, с последующей оценкой повреждений и устранением дефектов, позволит сократить материальные потери и обеспечить эффективность передачи электроэнергии. Экономический эффект – сократить потенциальный годовой ущерб в размере от 30 млн до 210 млн рублей;
- ✓ Предоставить наш образец для лабораторных и полевых испытаний;
- ✓ Адаптировать нашу УФ камеру под нужды Заказчика. Согласовать форматы и способы хранения и передачи информации в АРМ для создания цифровых двойников электросетей и интеграции информации в СУПА. При удовлетворении параметров возможна продажа УФ камеры;
- ✓ Изготовить экспериментальный образец автоматизированного модуля диагностики предаварийного состояния ВЛ с учетом потребностей Заказчика в качестве ручного дефектоскопа, либо с использованием БПЛА (Согласованно ТЗ с индустриальным партнером по обеспечению БПЛА нашими приборами).

Преимущества нашего прибора перед конкурентами:

- ✓ УФ фотокатод «солнечно-слепой» – чувствителен только в «дальнем» УФ, исключает влияние солнечного УФ излучения на необходимые данные для диагностики ВЛ. Это позволяет не использовать хрупкие и дорогие светофильтры, прибор имеет меньшие массу и габариты, а также большую надежность;
- ✓ Удобен в использовании (более устойчив к механическим воздействиям, легче аналогов);
- ✓ Повышенная чувствительность (позволяет регистрировать даже слабые сигналы);
- ✓ Термостойкий УФ фотокатод расширяет возможности применения УФ камеры, не боится наведения на Солнце.
- ✓ УФ фотокатод не деградирует при мощных импульсных засветках, что обеспечивает больший срок службы прибора.