



ЮВС-ЮРИОН

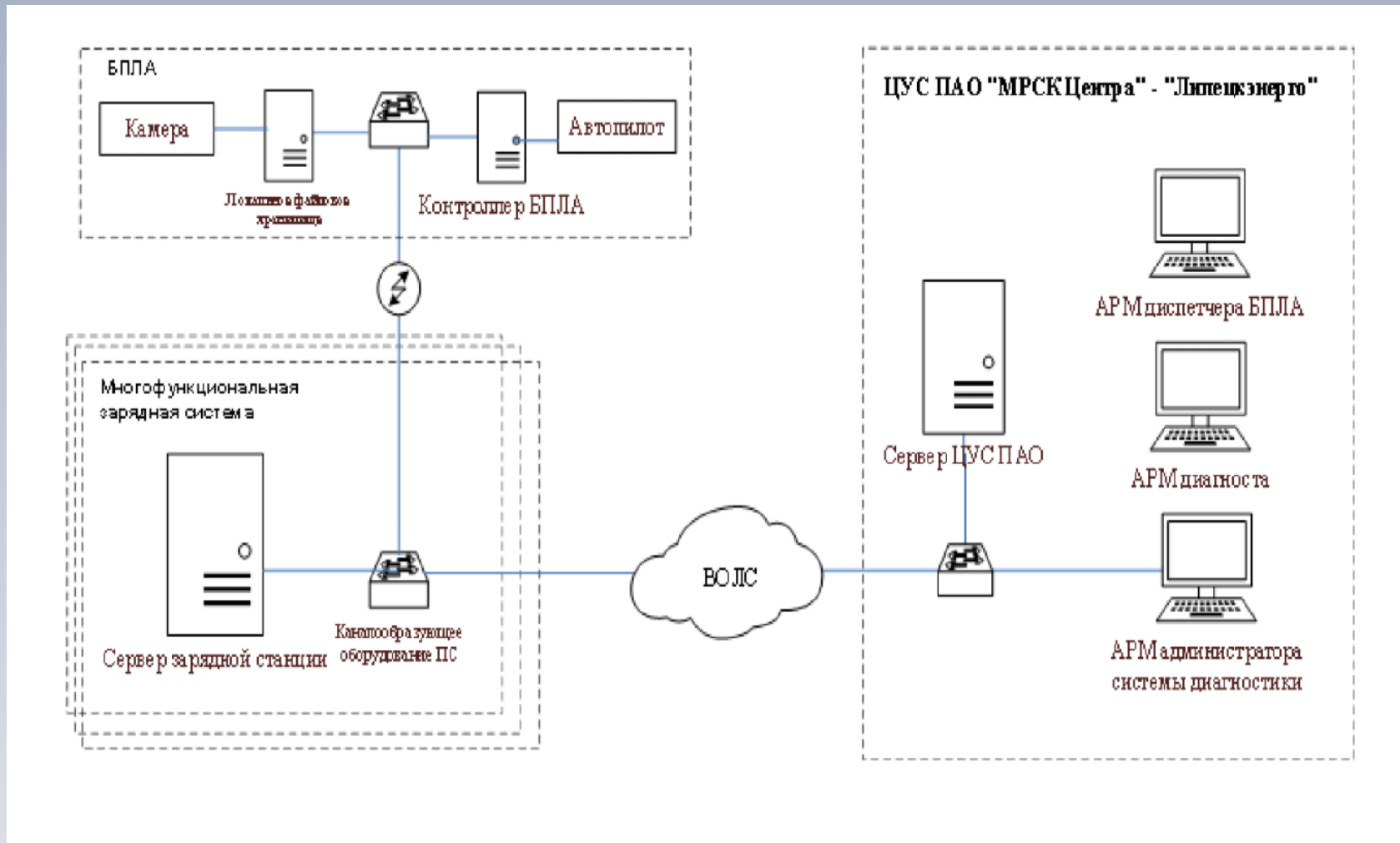
КОМПЛЕКС МОНИТОРИНГА ЛЭП В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БПЛА И СЕТИ ЗАРЯДНЫХ СТАНЦИЙ

2020

- Частная компания
- Создана в 2014г.
- Учредители: Софьянников Василий Юрьевич – 50%, Агамалян Владимир Анатольевич – 50 %
- Является резидентом инновационного центра «Сколково» по теме: Технология связи и управления для беспилотных аппаратов, объединенных в единую самоорганизующуюся сеть передачи данных UVS Net.
- Ключевой проект: «Система управления группой БПЛА для выполнения непрерывного мониторинга воздушных линий электропередачи в автоматическом режиме, с сетью зарядных станций как элемента системы управления в части разработки (поставки) БПЛА, полезной нагрузки и подсистемы управления группой БПЛА» в интересах ПАО «МРСК ЦЕНТРА»
- Юридический адрес: г. Москва, 3-я Гражданская ул., 2А
- Телефон: +7 (495) 760-63-38
- Сайт: <http://www.uvs.yurion.ru/>

НАЗНАЧЕНИЕ

Контроль технического состояния и безопасности объектов электросетевого хозяйства ПАО «МРСК Центра» с использованием системы, включающей беспилотные летательные аппараты (БПЛА) с комплексом средств наблюдения и планирования полётов, сеть зарядных станций для размещения БПЛА, диагностическое программное обеспечение (ПО) для автоматического анализа получаемых БПЛА изображений объектов электроэнергетической инфраструктуры и выявления дефектов, ПО для сопряжения с существующей системой SAP ПАО «МРСК Центра».





ЮВС-ЮРИОН

ЗАРЯДНАЯ СТАНЦИЯ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ БПЛА

НАЗНАЧЕНИЕ

Зарядная станция (многофункциональная зарядная система) обеспечивает защиту БПЛА на момент стоянки, зарядку аккумуляторных батарей БПЛА способом непосредственного контакта без участия человека, передачу данных с БПЛА в диспетчерский пункт и обратно, анализ метеоусловий в зоне базирования и автоматический запрос разрешения на проведение полетов БПЛА.





ЮВС-ЮРИОН

БПЛА С КОМПЛЕКСОМ СРЕДСТВ НАБЛЮДЕНИЯ



НАЗНАЧЕНИЕ

Дистанционный мониторинг (получение изображений) ЛЭП и их элементов в процессе автоматического полёта по заданному маршруту. Обеспечивают:

- продолжительность полета без дозаправки с комплексом средств наблюдения (полезной нагрузкой) на гиросtabilизированном подвесе не менее 40 мин при дальности полёта не менее 30 км;
- возможность полётов при скорости ветра до 10 м/с и температур окружающей среды от -20°C до $+40^{\circ}\text{C}$;
- взлет и посадку в автоматическом режиме по специальной метке на зарядной станции;
- возможность автоматической зарядки аккумулятора при базировании на зарядной станции;
- возможность аварийной посадки с передачей координат места нахождения.

Комплекс средств наблюдения позволяет получать изображения в видимом, инфракрасном (ИК) и ультрафиолетовом (УФ) диапазонах электромагнитного спектра.

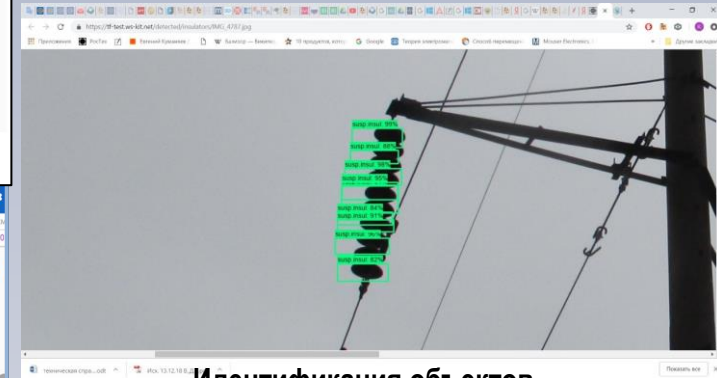


ЮВС-ЮРИОН

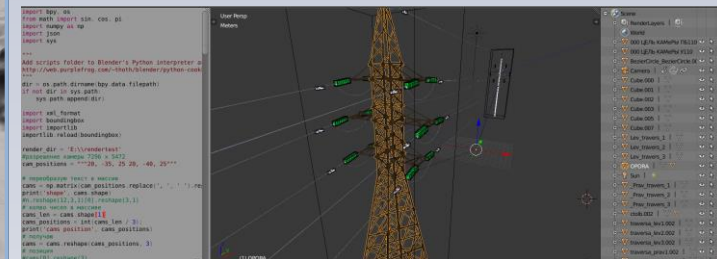
ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

НАЗНАЧЕНИЕ

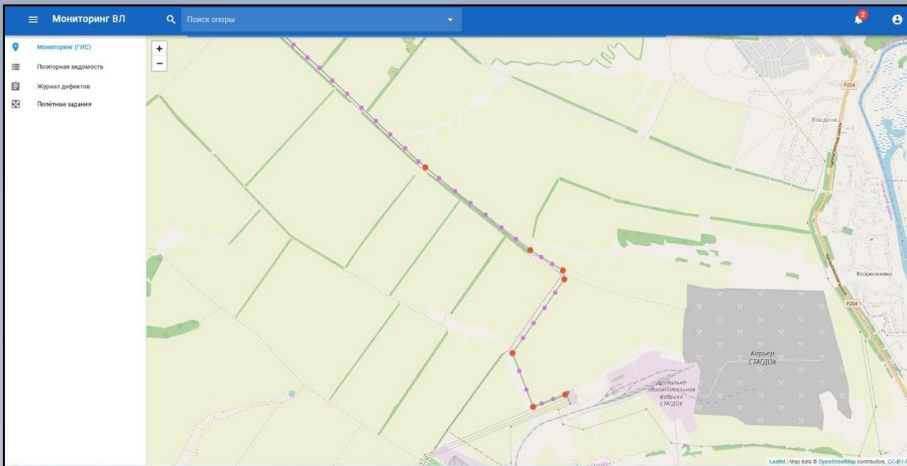
Автоматическая обработка и анализ полученных БПЛА изображений в видимом, инфракрасном (ИК) и ультрафиолетовом (УФ) диапазонах электромагнитного спектра в целях выявления заданных дефектов элементов конструкций ЛЭП.



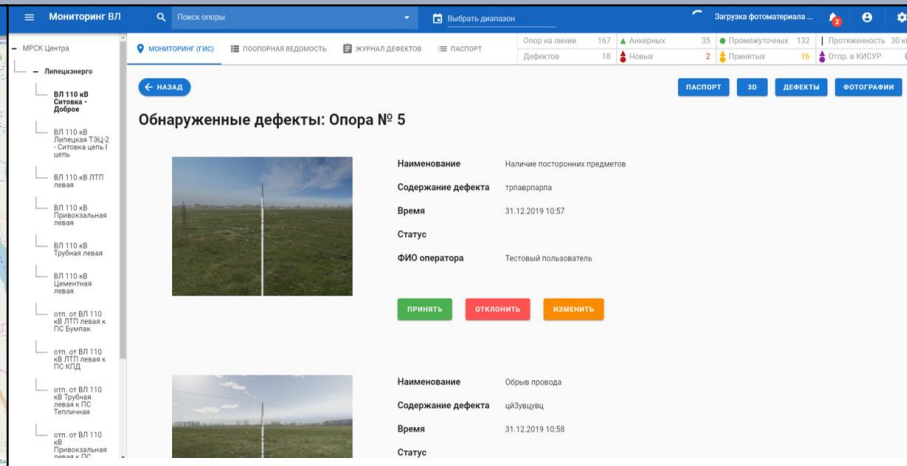
Идентификация объектов



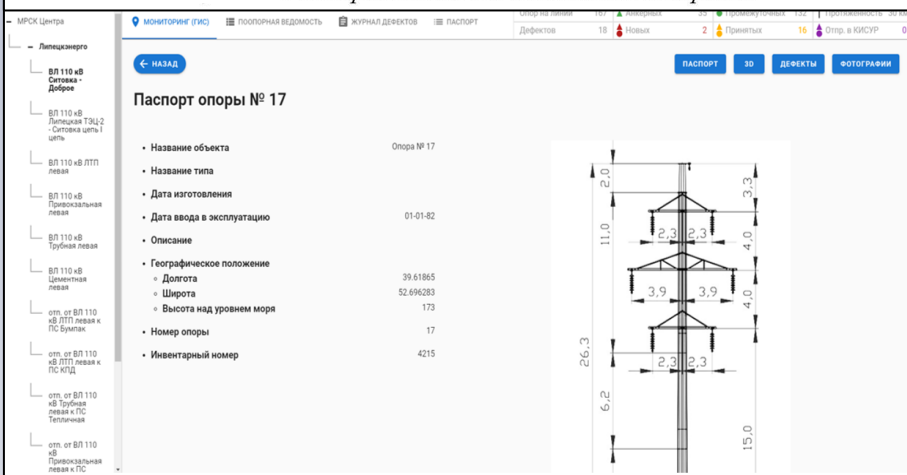
Библиотека 3D-объектов



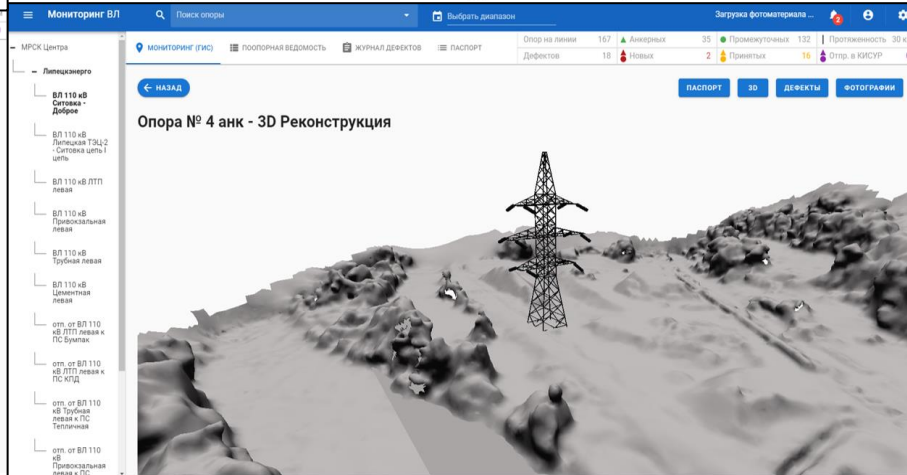
ГИС представление объекта мониторинга



Вывод списка обнаруженных дефектов



Паспорт опоры

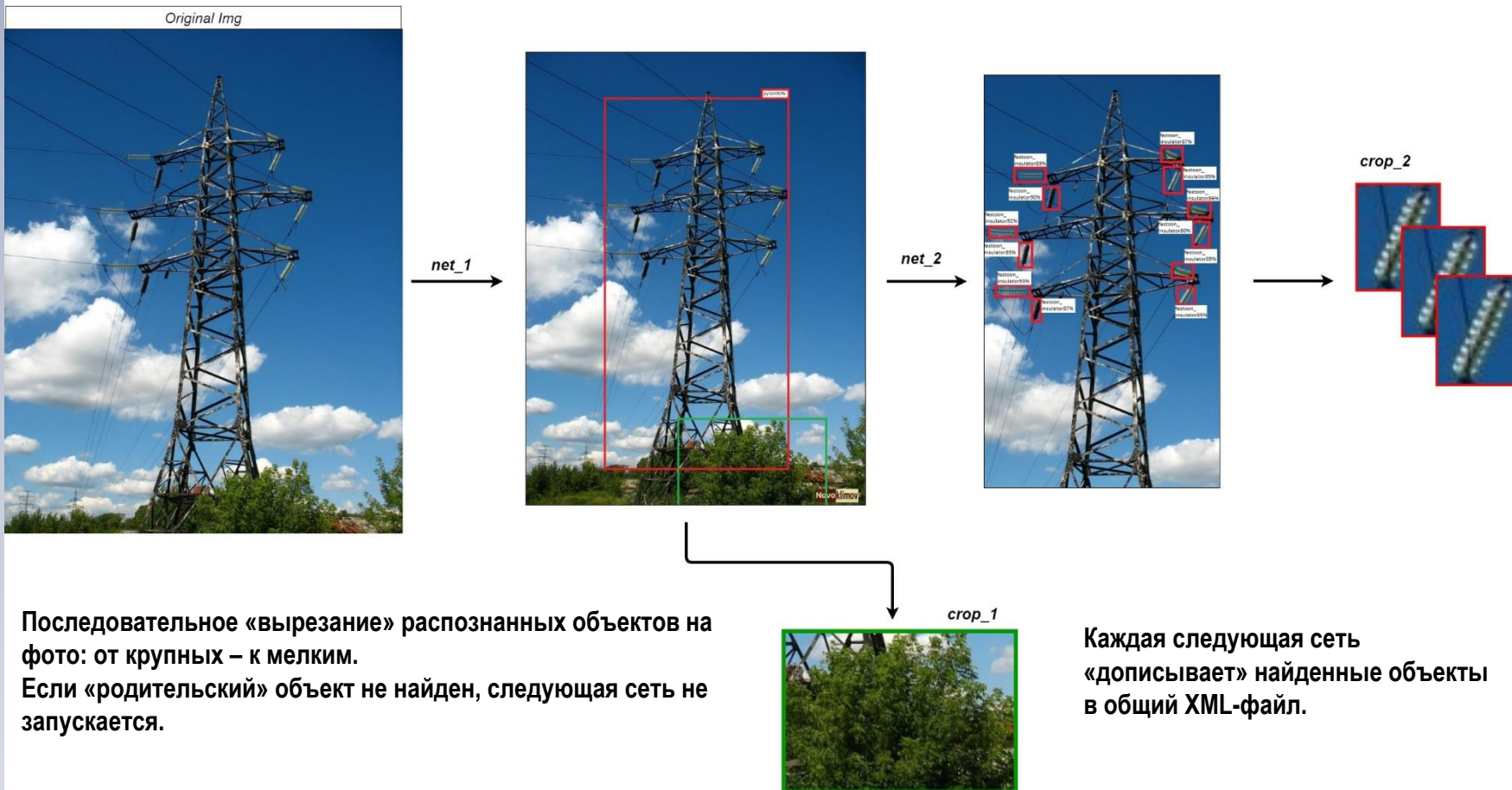


3D реконструкция опоры

Пользовательские интерфейсы диагностического ПО



Визуализация работы каскада нейронных сетей



Последовательное «вырезание» распознанных объектов на фото: от крупных – к мелким.
Если «родительский» объект не найден, следующая сеть не запускается.

Каждая следующая сеть «дописывает» найденные объекты в общий XML-файл.

СХЕМА РАБОТЫ КАСКАДА СЕТЕЙ

Опытным путем было установлено, что использование одной модели (сверхточной нейронной сети), обученной сразу на множество классов (опора, гирлянда, виброгаситель и т.д.) не является оптимальным вариантом как по скорости, так и по качеству выходных данных. В результате экспериментов было выделено 4 модели (для разных классов объектов) и разработан механизм их последовательного запуска, так называемый Каскад.

При работе Каскада дополнительно на каждом шаге производится фильтрация полученных изображений по критериям:

- Положение объекта на снимке;
- Занимаемая площадь на снимке;
- Ракурс съемки;
- Резкость изображения.

Изображения, не удовлетворяющие критериям, отбрасываются.



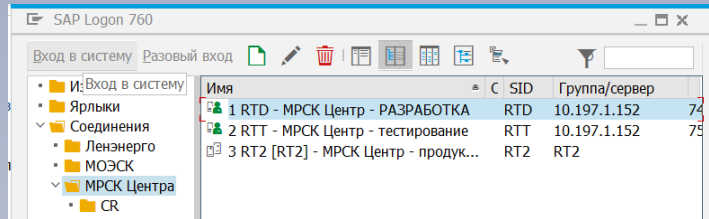
Использование каскада сверхточных нейронных сетей при распознавании оптимизирует время обработки и снижает кол-во ложных срабатываний

НАЗНАЧЕНИЕ

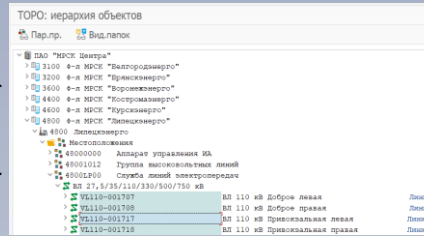
Интеграция с корпоративной информационной системой управления ресурсами ПАО «МРСК Центра» (ПО SAP/R3) в части передачи диагностических данных по обследуемому энергообъекту.

Информационный обмен между диагностическим ПО и КИСУР (ПО SAP) реализован через web-сервис, обеспечивающий передачу сообщений в формате XML по протоколу SOAP. Описание методов web-сервиса и передаваемых типов данных реализовано на языке WSDL.

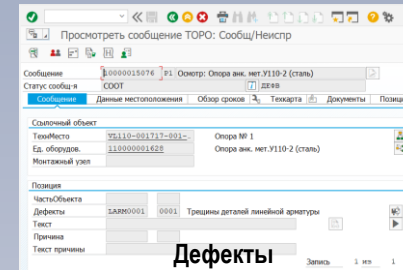
- Чтение НСИ по ВЛ;
- Обмен сведениями о дефектах ВЛ



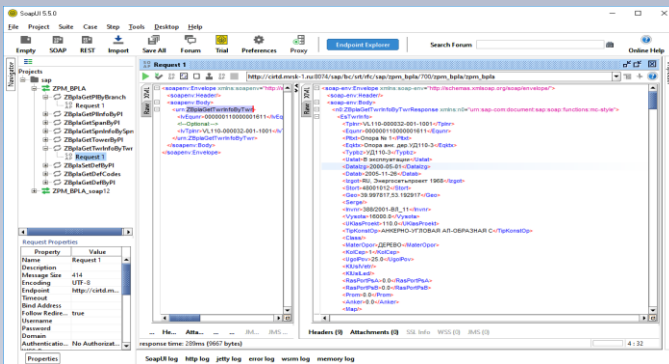
КИСУР (ПО SAP) RTD



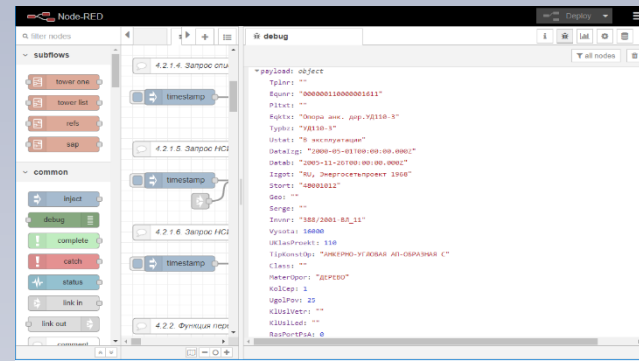
Оргструктура



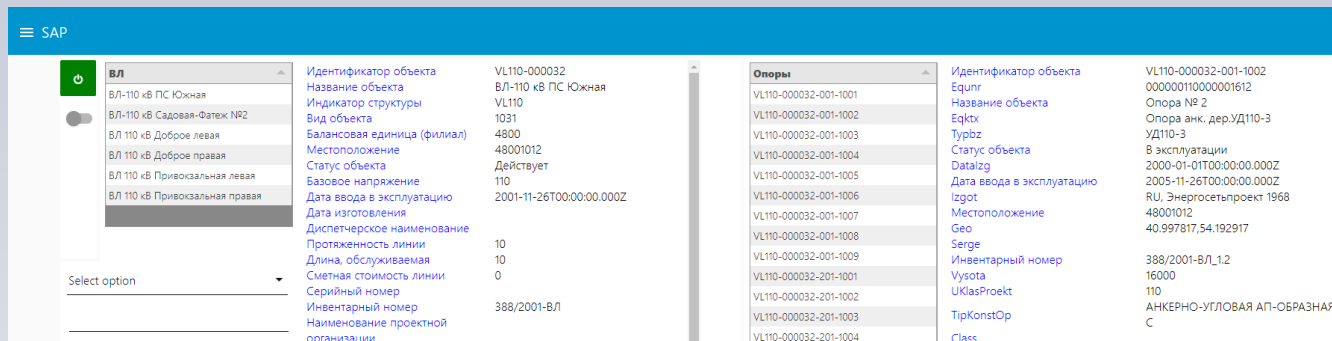
Дефекты



Структура запроса SOAP



SOAP-клиент на стороне диагностического ПО



Интерфейс работы с НСИ и дефектами SAP в АРМ Администратора диагностического ПО



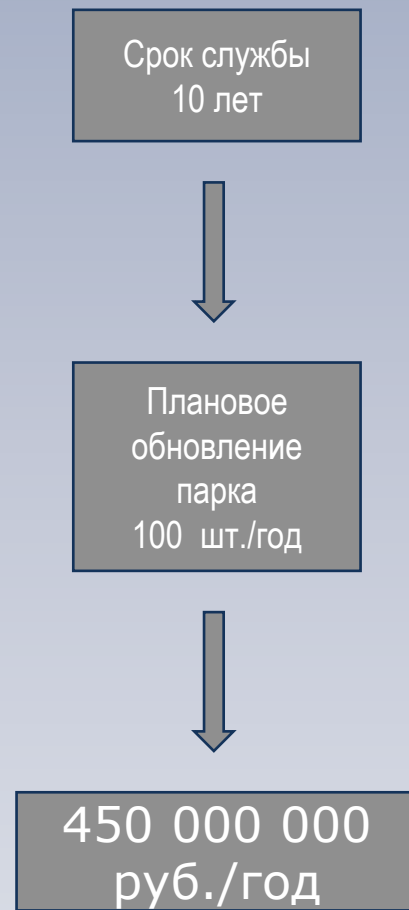
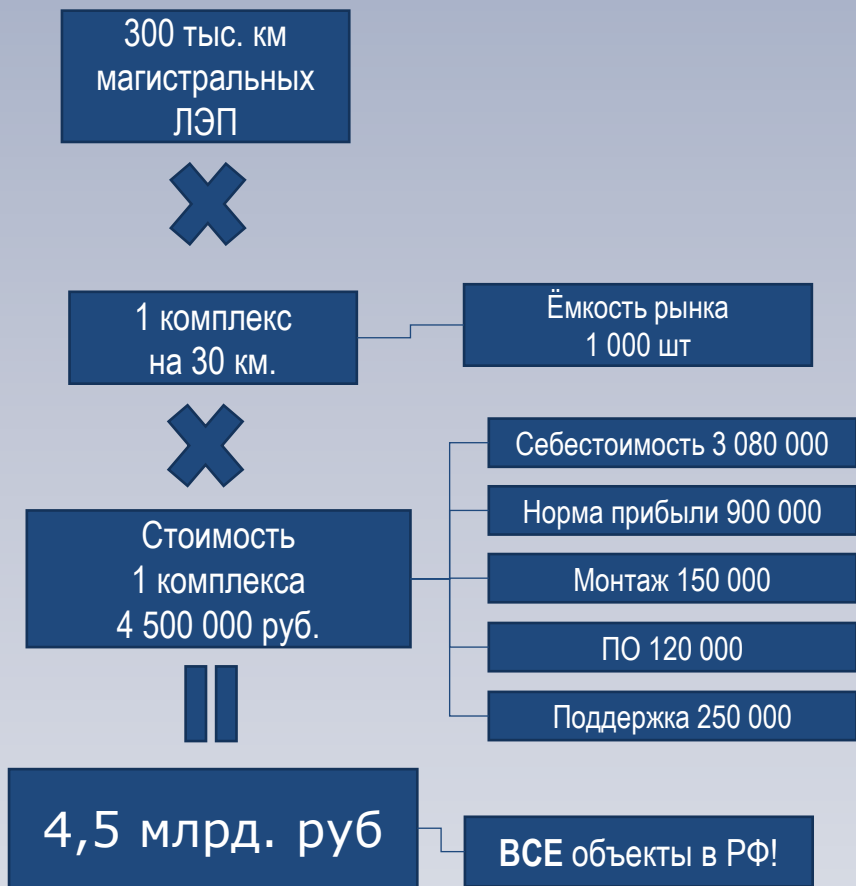
ЮВС-ЮРИОН

ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Представлены технические результаты, полученные в процессе разработки системы мониторинга ЛЭП в автоматическом режиме с использованием БПЛА и сети зарядных станций, обладающие новизной и поданные для защиты интеллектуальных прав ПАО «МРСК Центра» в соответствии с действующей нормативной базой Российской Федерации.



РЫНОК, ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ



По результатам НИОКР изготовлен опытный образец «Комплекса мониторинга ЛЭП в автоматическом режиме с использованием БПЛА и сети зарядных станций», а так же разработана рабочая конструкторская и технологическая документация для серийного производства.