



Канатоход

ООО «Лаборатория будущего»

Система роботизированного мониторинга и
технического обслуживания электрических сетей

О нас



ООО «Лаборатория будущего»

«Лаборатория будущего» - инновационная компания, занимающаяся исследованиями и разработками в области робототехники и автоматизации.

Основным продуктом компании является Канатоход - система роботизированного мониторинга и технического обслуживания электрических сетей

Компания была основана в 2011 году и расположена в России, в городе Екатеринбург.

Основные функции комплекса Канатоход

- Мониторинг состояния воздушных высоковольтных линий (ВЛ)
- Создание высококачественной цифровой модели воздушных высоковольтных линий (ВЛ) и ландшафта

Технология

Диагностическая платформа «Стрекоза»

Платформа «Стрекоза» является беспилотным летательным аппаратом, имеющая 6 несущих винтов (гексакоптер). Кроме того платформа имеет два колеса специализированной конструкции, расположенных в передней и задней части, позволяющие им перемещаться по тросу (проводу).

Диагностические модули платформы*:

- модуль видеонаблюдения;
- ультрафиолетовый сканер;
- тепловизор;
- магнитный сканер;
- лазерный сканер.

*зависит от комплектации платформы

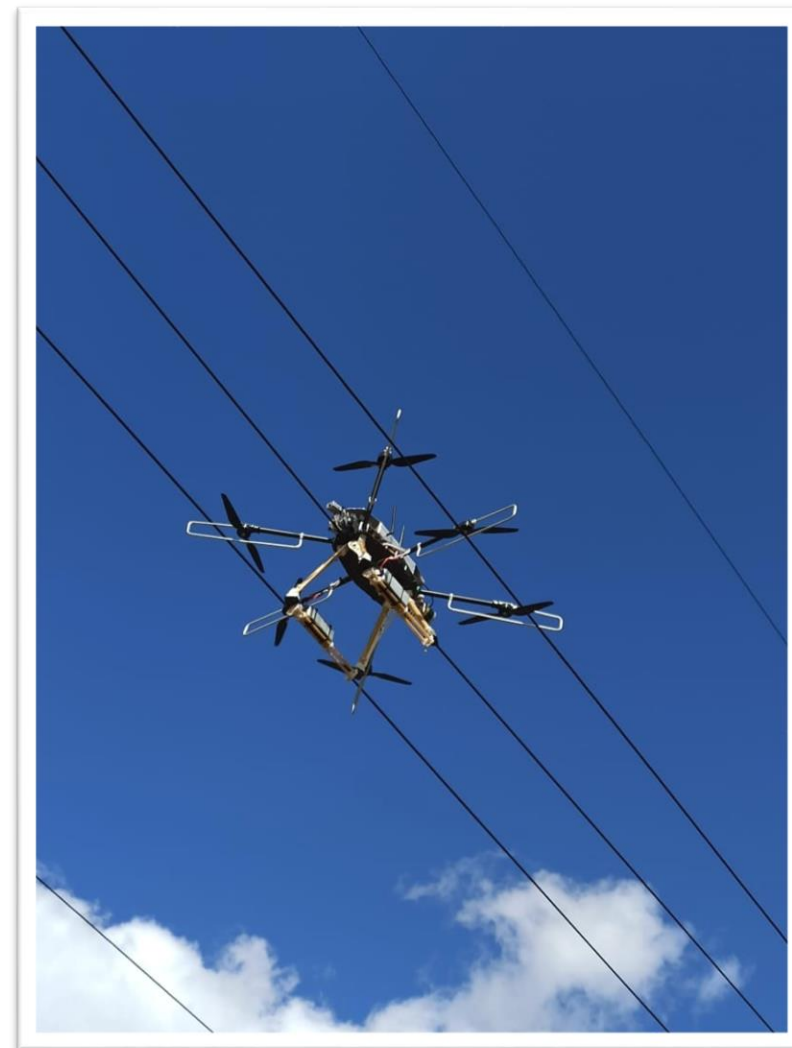


Преимущества использования беспилотников для диагностики ВЛ

- Получение объективной, полной и точной информации для **принятия решений**: о продолжении эксплуатации ВЛ, формировании журнала дефектов, планировании ремонта или реконструкции.
- **Оптимизация** распределения средств на ремонтные и инвестиционные программы.
- **Отсутствие перебоев** в электроснабжении и недопоставки электроэнергии при точечном ремонте.

Дополнительные эффекты:

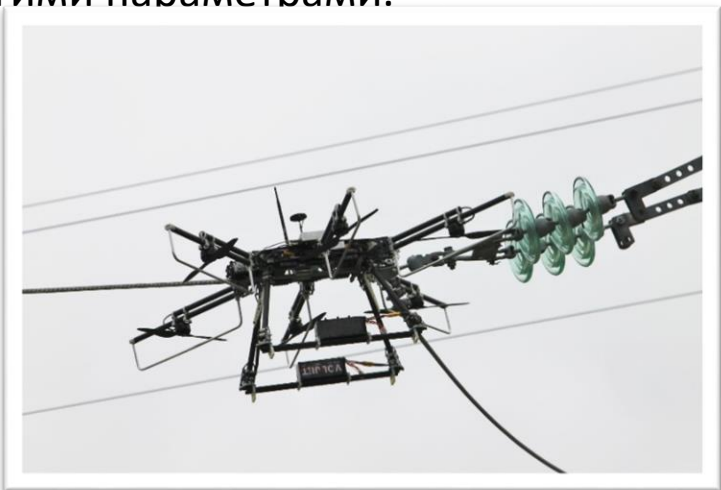
- **Сокращение объемов работ**, выполняемых собственными силами: отключение ВЛ, заземление ВЛ, использование подъемного оборудования не требуется.
- **Устранение рисков** производственного травматизма персонала.



Услуги

ООО «Лаборатория будущего» оказывает услуги по **диагностике ВЛ** с использованием комплекса Канатоход.

Выделены два основных типа диагностики, которые отличаются объёмом собираемых данных, подробностью отчёта, созданием трёхмерной модели ВЛ и некоторыми другими параметрами.



Стандартная диагностика

1. Экспресс осмотр ВЛ с применением БПЛА;
2. Визуальный осмотр, магнитное сканирование грозотроса;
3. Лазерное сканирование охранной зоны ВЛ, включая контроль ДКР;
4. Анализ данных, подготовка технического отчета на основе данных, собранных с грозотроса ВЛ, подготовка рекомендаций.



Комплексная диагностика

1. Комплексный осмотр ВЛ с применением БПЛА;
2. Визуальный осмотр, магнитное сканирование грозотроса, сердечника провода, тепловизионный контроль, ультрафиолетовая диагностика и др.;
3. Лазерное сканирование охранной зоны ВЛ, включая контроль габаритов и ДКР;
4. Анализ данных, подготовка технического отчета на основе данных, собранных с грозотроса ВЛ, подготовка рекомендаций;
5. Создание трёхмерной модели ВЛ.

Услуги

Результатом работы и конечным продуктом для заказчика является **отчёт о диагностике**.

Комплекс Канатоход может обнаруживать более 70 различных типов дефектов ВЛ, согласно классификации по нормативной документации Министерства энергетики Российской Федерации.

Показателем технического состояния объектов электроэнергетики является

Диапазон ИТС	Вид технического состояния	Визуализация (цвет)
≤25	Критическое	красный
25< и ≤ 50	Неудовлетворительное	оранжевый
50< и ≤ 70	Удовлетворительно	желтый
70< и ≤ 85	Хорошее	зеленый

№	Узел	Группа параметров функционального узла	Дефект
1	Опора	Изоляция фарфоровая/стеклянная/полимерная	Разрушение
2			Загрязнение
3			Подтягивание (задир) подвесок
4		Арматура линейная	Разрушение
5		Стойка решётчатая/многогранная (для металлических опор)	Отсутствие конструктивных элементов
6			Разрушение, потеря несущей способности
7			Наличие посторонних предметов
8			Отклонение от вертикальной оси
9		Стойка (для железобетонных/деревянных опор) или приставка железобетонная для деревянных опор	Разрушение, потеря несущей способности
10			Наличие посторонних предметов
11			Отсутствие конструктивных элементов
12		Траверса металлическая/железобетонная ; траверса/подтраверсный брус (для деревянных опор)	Разрушение, потеря несущей способности
13			Наличие посторонних предметов
14			Разрушение, потеря несущей способности
15		Ветровая связь (для деревянных опор)	Наличие посторонних предметов
16			Разрушение, потеря несущей способности
17			Наличие посторонних предметов

Примеры работ

Отчёт, который формируется в результате работ, в зависимости от вида услуг и требований заказчика может содержать следующие разделы:

1) Результаты видеомониторинга

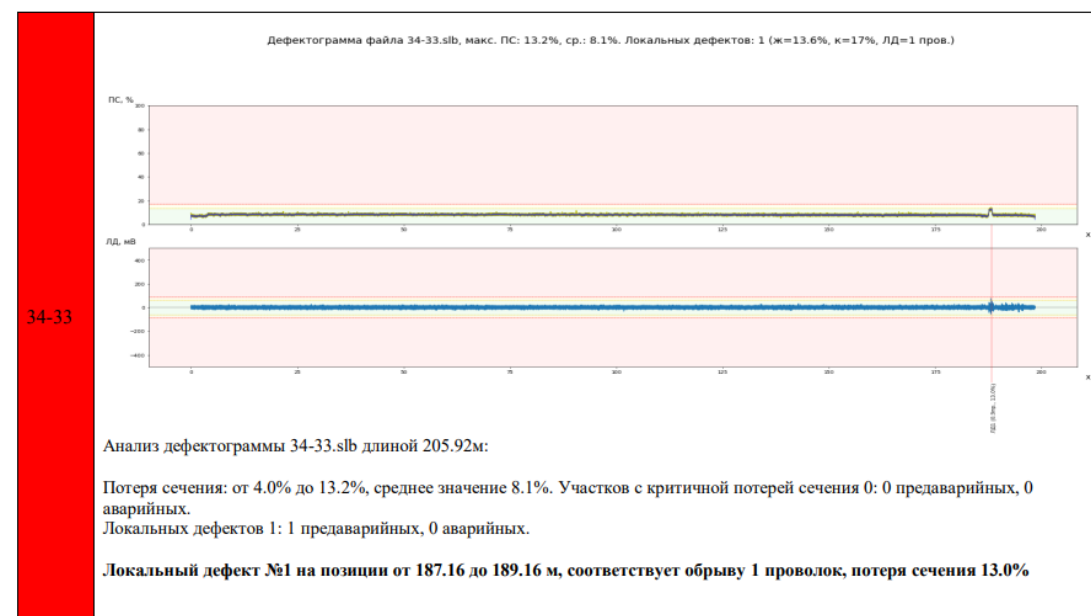
№ опоры / пролёта	Фаза	Шифр опоры	Тип опоры	Состояние стойки (бетон)	Состояние анкерных креплений фундаментов	Состояние фундаментов	Состояние металлоконструкций	Состояние изоляции ВЛ (пофазно)	Состояние проводов ВЛ (пофазно)	Состояние грозозащитного троса ВЛ	Состояние заземляющих устройств	Состояние трассы ВЛ
13_14	A	-	-	-	-	-	-	-	исправное	исправное	-	-
	B								исправное			
	C								исправное			
	Трос								-			
14	A	ПБ110-2	промежуточная	исправное	исправное	исправное	исправное	исправное	-	-	исправное	нормальное
	B							исправное				
	C							отклонение				
	Трос							отклонение				
14_15	A	-	-	-	-	-	-	исправное	-	обрыв (40,5 м от опоры №14)	-	-
	B							исправное				
	C							исправное				
	Трос							-				
15	A	У4м	анкерная	-	исправное	исправное	исправное	исправное	-	-	исправное	ДКР
	B							исправное				
	C							исправное				
	Трос							исправное				
15_16	A	-	-	-	-	-	-	исправное	исправное	-	-	-
	B							исправное				
	C							исправное				
	Трос							-				
16	A	У2		-	исправное		исправное	исправное	-	-	исправное	ДКР



Примеры работ

2) Результаты магнитного сканирования

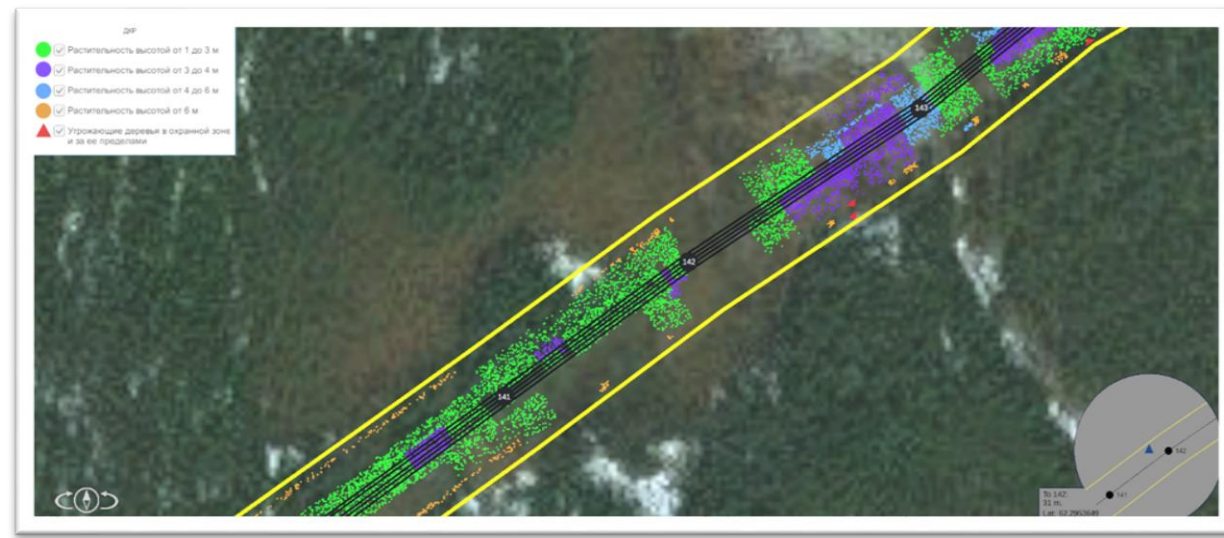
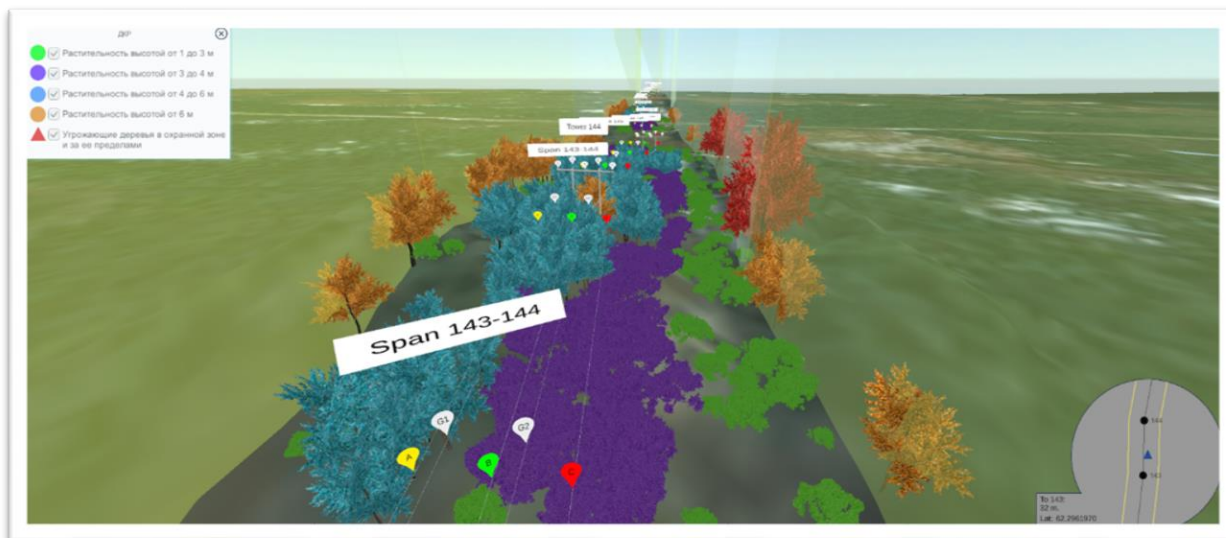
Пролет	Дефектов	Макс. дефект, обрывов жил (проволок)	ПС макс., %	ПС ср., %	Состояние
1-4	не сканировали по условиям договора				
5-4	0	0	4.5	3.9	Нет дефекта
5-6	0	0	4.8	4.2	Нет дефекта
6-7	1	2	19.5	4	Дефект превышает критический (п. 4.7.1 РД 34.20.504-94-1)
7-8	0	0	5.8	4.5	Нет дефекта
8-9	0	0	7.1	5.5	Нет дефекта
9-10	0	0	5.8	5.2	Нет дефекта
10-11	0	0	6.3	5.7	Нет дефекта
11-12	0	0	6.2	5.6	Нет дефекта
12-13	0	0	6.1	5.4	Нет дефекта
13-14	0	0	6.4	5.2	Нет дефекта
14-15	Сильное расплетение проволоки внешнего повива, работа магнитного сканера не возможна				Визуально обнаружен разрыв проволоки
15-16	Нет грозотроса				



Примеры работ

3) Результаты лазерного сканирования

С помощью лазерного сканирования осуществляется контроль размеров и контроль растительности зоны ВЛ.



Ключевые особенности комплекса Канатоход

Основные преимущества комплекса Канатоход:

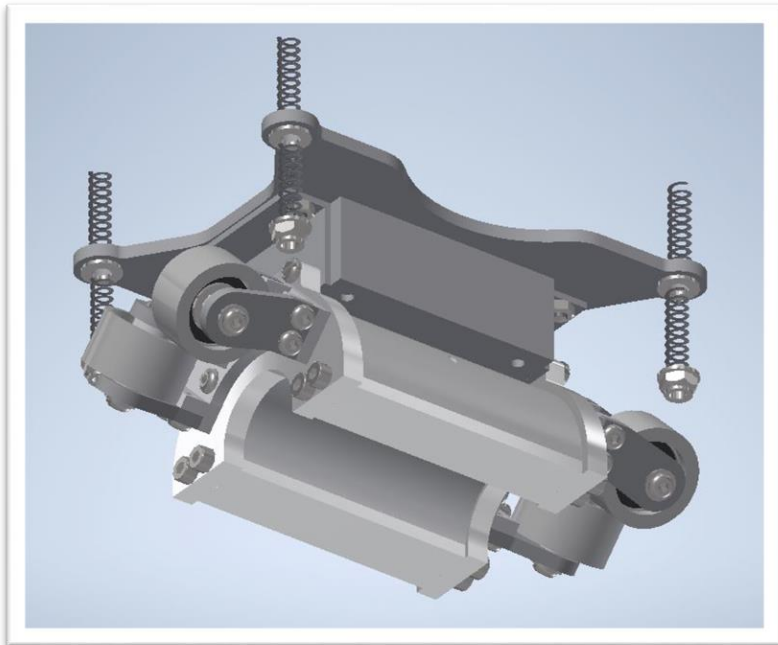
- **Физический контакт с ВЛ**, доступ к элементам ВЛ. Платформы комплекса приземляются непосредственно на провода или грозозащитный трос;
- Контактная технология **магнитного сканирования ВЛ**;
- **Безопасно**, исключен человеческий фактор;
- Содержит множество **запатентованных** уникальных изобретений.



Ключевые особенности комплекса Канатоход

Магнитный сканер

Этот прибор используется для контактной диагностики внутренних слоев проводов и грозотросов.



Независимое ПО

Уникальное программное обеспечение, разработанное специально для Канатохода. Одна из главных особенностей - интерактивная 3D-модель ВЛ.



В разработке

Перспективные разработки

Команда «Лаборатории будущего» ведёт разработки ещё нескольких уникальных беспилотных платформ для создания единой системы мониторинга, технического обслуживания и локального ремонта ВЛ.



Платформа технического обслуживания «Паук»

Платформа предназначена для проведения очистки и смазки провода.

На платформе устанавливаются баки с антикоррозионной, антигололедной или другими типами смазки.

Платформа движется по грозотросу или проводу, осуществляет очистку провода и нанесение смазки

В разработке



Платформа локального ремонта «Оса»

Платформа предназначена для проведения операций по локальному ремонту провода.

Платформа осуществляет полет к грозотросу или проводу ВЛ снизу, осуществляет ремонт путем установки специальных устройств: ремонтных муфт и ремонтных инсталляций.



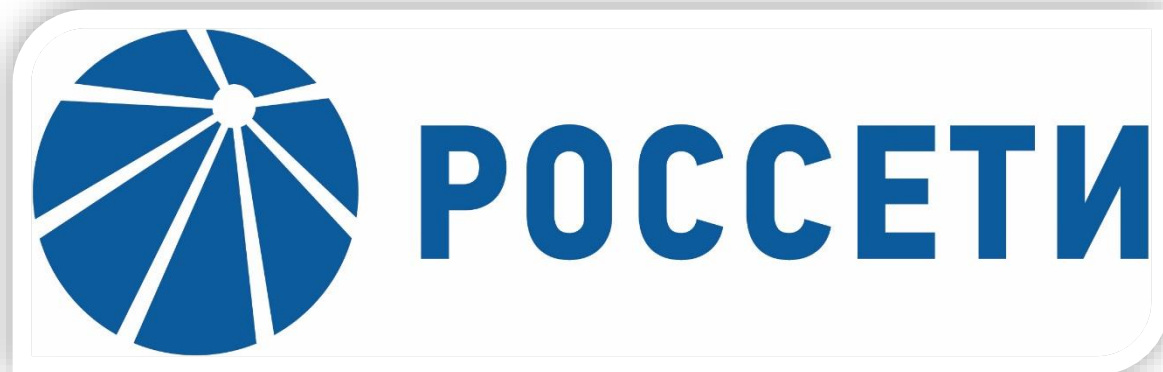
Платформа установки оборудования на провод и локального ремонта «Шмель»

Платформа предназначена для проведения операций по техническому обслуживанию линий путем установки на провод различных устройств: ремонтного зажима, ремонтной муфты, датчиков ИКЗ.

Российский и зарубежный рынок

Команда ООО «Лаборатория будущего» успешно выполняет проекты как на российском, так и на зарубежном рынке.

- Август 2019 – проект по Стандартной диагностике в «МРСК Урала»
- Октябрь 2019 – проекты по Стандартной диагностике в РЭК Республики Казахстан
- Июль 2020 – проект по Комплексной диагностике в «МРСК Северо-Запада»



На зарубежном рынке заключено более 10 соглашений о дальнейшем сотрудничестве с компаниями по всему миру: ОАЭ, Саудовская Аравия, Турция, Греция, Германия и других странах.



Представление Канатохода на выставке **Middle East Energy**,

ОАЭ, март 2020

Контактные данные



**Александр
Лемех**

Директор
ООО «Лаборатория
будущего»

+7 912 287-81-24
alexandr.lemekh@cablewalker.
com



Алексей Соколов

Главный инженер
ООО «Лаборатория
будущего»

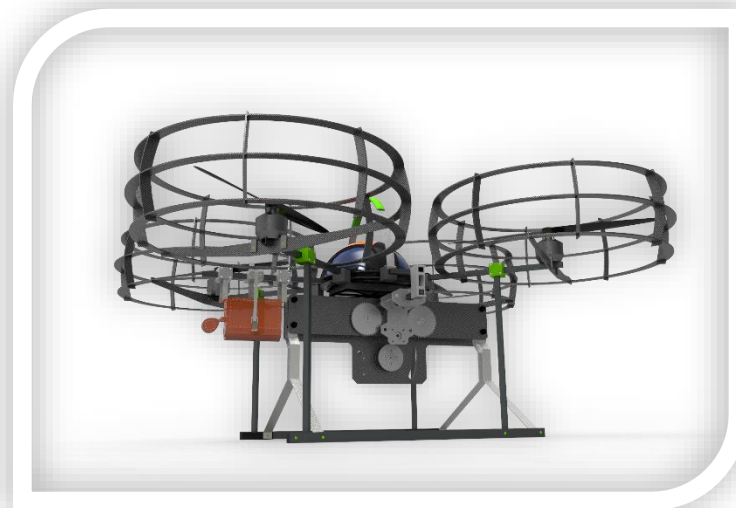
+7 912 660-94-00
alexey.sokolov@cablewalker.co
m



**Ярослав
Шиколев**

Коммерческий директор
ООО «Лаборатория
будущего»

+7 912 656-24-44
slv@cablewalker.com



ООО «Лаборатория будущего»

РФ, город Екатеринбург, ул. Конструкторов
5

<http://cablewalker.com/>