

КОММЕРЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ • ИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСЕТЕЙ

⚡ СЕТИ 110-0,4 КВ

Применение искусственного интеллекта в деятельности АО «РЭС»

Решения по дефектоскопии, видеоаналитике и прогнозу
нагрузки от ООО «ПАРАДОКС»

К ПИСЬМУ

Презентация приложена к письму от ООО «ПАРАДОКС» ИНН 7838096134

ПАРАДОКС • ИИ-РАЗРАБОТКА

ИНН 7838096134 • ИИ-СТУДИЯ

О компании ООО «ПАРАДОКС»

Студия ИИ-разработки с полным циклом: от обследования до поддержки — автоматизируем производственные процессы за 4–6 месяцев

12 лет на рынке, 47 успешных проектов в 7 индустриях, средний срок внедрения 4–6 месяцев

Технологическая экспертиза: ML/CV/NLP, интеграция с 1C:ERP, MES, SCADA, видеопотоками и IoT-датчиками

Гарантия результата: если разработанный продукт не соответствует ожиданиям — исправляем бесплатно

01 / ОПЫТ

12

лет опыта

02 / ПОРТФЕЛЬ

47

проектов

03 / ОТРАСЛИ

7

индустрий

04 / СРОК

4–6

мес. срок

✓ НАШИ КЛИЕНТЫ

АО Заслон

Бизнес проект

Эксконт

ПСК РУСЬ

Мы изучили АО «РЭС» — что мы видим

АО «Региональные Электрические Сети» — территориальная сетевая организация, субъект естественной монополии в сфере электроэнергетики России. Основные виды деятельности — передача электроэнергии по сетям 110–0,4 кВ и технологическое присоединение потребителей на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области.



Передача электроэнергии

до 250 млн кВт·ч, растущее число обслуживаемых подстанций



Оперативно-диспетчерская служба (ОДС)

аттестованный персонал IV и V группы до и выше 1000 В



Полный комплекс ТОиР

трансформаторы, В/В оборудование, кабельные линии, релейная защита, аварийно-восстановительная служба



Территория

большинство районов Санкт-Петербурга и Ленинградской области

ОБЪЕКТ ОБСЛУЖИВАНИЯ



АО «РЭС»

Сети 110–0,4 кВ — Санкт-Петербург и ЛО

Где ИИ приносит эффект в электросетях

Шесть областей применения — три из них мы детализируем в этом предложении



01

Дефектоскопия оборудования

ИИ-анализ тепловизора и видео с БПЛА, раннее обнаружение нагревов, трещин изоляторов, коррозии

→ ДЕТАЛИЗИРУЕМ



02

Видеоаналитика объектов

распознавание нарушений СИЗ, несанкционированного доступа, посторонних лиц в ОРУ и на ПС

→ ДЕТАЛИЗИРУЕМ



03

Прогноз нагрузки

ML-прогноз потребления по фидерам и подстанциям на сутки/неделю вперёд

→ ДЕТАЛИЗИРУЕМ



04

Предиктивный ТОиР

оценка остаточного ресурса трансформаторов по данным датчиков и SCADA

🕒 ПЕРСПЕКТИВА



05

Документы и заявки

NLP-обработка заявок на технологическое присоединение, авто-классификация и маршрутизация

🕒 ПЕРСПЕКТИВА



06

Цифровой помощник диспетчера

голосовые интерфейсы для оперативных переключений и журнала ОДС

🕒 ПЕРСПЕКТИВА

→ В этом предложении детализируем направления **1, 2 и 3** — проверенные кейсы с измеримым эффектом

Три ИИ-направления для АО «РЭС»

Дефектоскопия • Видеоаналитика • Прогноз нагрузки

Каждое направление — с типовым решением, метриками эффекта и дорожной картой внедрения

01

ИИ-дефектоскопия ЛЭП
и оборудования



02

Видеоаналитика
на ПС и в ОРУ



03

ML-прогноз нагрузки
по фидерам





ИИ-анализ тепловизора и видео с БПЛА

Регулярный облёт трасс ВЛ и осмотр подстанций с БПЛА, оснащёнными тепловизором и 4К-камерой, даёт гигабайты сырых данных. ИИ-модель автоматически находит и классифицирует дефекты — без ручной разметки каждого кадра.



Тепловые аномалии

Перегрев контактных соединений, трансформаторов, изоляторов (раннее обнаружение за 2–4 недели до отказа)



Механические дефекты

Трещины изоляторов, повреждённые гирлянды, наклон опор, обрыв троса



Растительность и посторонние предметы

Деревья в охранной зоне, гнёзда птиц, набросы, налипание снега и льда



Коррозия и старение

Оценка степени коррозии металлоконструкций опор и оборудования, изменение со времени



БПЛА с тепловизором — один облёт трассы ВЛ даёт до 50 ГБ данных для ИИ-обработки

Эффект для АО «РЭС» от ИИ-дефектоскопии

Четыре измеримых результата — на типовом пилоте 2–3 трасс ВЛ и одной подстанции

– 40%

АВАРИЙНОСТЬ НА ВЛ

Своевременное обнаружение нагрева контактов и дефектов изоляции до отказа — снижение недоотпуска электроэнергии и штрафов.

5×

СКОРОСТЬ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ
ОБЛЁТА

ИИ обрабатывает один облёт за 30–40 минут вместо 2–3 суток ручной разметки оператором.

2–4 нед

РАННЕЕ ОБНАРУЖЕНИЕ
ДЕФЕКТОВ

Тепловая аномалия фиксируется за 14–28 дней до отказа — есть время запланировать ремонт в плановом окне.

– 30%

ЗАТРАТЫ НА РУЧНОЙ ОСМОТР

Сокращение выездов бригад на трассы ВЛ — экономия топлива, рабочего времени и техники.



СОВОКУПНЫЙ ЭФФЕКТ: ОРЕХ на диагностику снижается на 25–35%, надёжность сети растёт — снижение SAIDI/SAIFI.

CV-контроль периметра и безопасности

Существующие камеры на ПС и ОРУ круглосуточно пишут видео — но без ИИ его просматривает человек только по факту инцидента. Наша CV-модель в реальном времени находит события, классифицирует их и отправляет алерты в ОДС.



Несанкционированный доступ

Обнаружение посторонних лиц в охранной зоне ПС и ОРУ, автоматический алерт в ОДС



Контроль СИЗ

Проверка наличия каски, диэлектрических перчаток, спецодежды у персонала в зоне работ



Опасные приближения

Фиксация касаний/приближений к токоведущим частям, нарушения границ опасных зон



Транспорт и грузы

Учёт въезда/выезда техники, контроль маршрутов движения по территории ПС



Алерты в ОДС в течение 3–5 секунд от момента события — без прокручивания архива вручную

Эффект для АО «РЭС» от видеоаналитики

Без расширения штата операторов — на существующем парке камер ПС и ОРУ

24/7

НЕПРЕРЫВНЫЙ КОНТРОЛЬ

ИИ не спит и не отвлекается — каждый кадр каждого потока проверяется автоматически, без увеличения штата операторов.

<5 сек

ВРЕМЯ АЛЕРТА

Событие фиксируется и маршрутизируется в ОДС за секунды — инцидент пресекается до необратимых последствий.

– 60%

ВРЕМЯ РАЗБОРА ИНЦИДЕНТА

Разбор инцидента по архиву: вместо часов прокрутки — запрос по типу события, объекту и времени.

100%

ОХВАТ КАМЕР БЕЗ НОВЫХ РУК

Полный охват всех существующих камер на ПС и ОРУ без найма дополнительного персонала мониторинга.



СОВОКУПНЫЙ ЭФФЕКТ: рост безопасности персонала и объектов, снижение страховых рисков, документированная доказательная база по каждому инциденту.

ML-прогноз потребления и нагрузки по фидерам

У АО «РЭС» уже есть исторические данные по нагрузке в SCADA, данные АСТУЭ, метеоданные и графики заявок. ML-модель объединяет эти источники и прогнозирует почасовое потребление по каждой подстанции и фидеру на сутки и неделю вперёд.

01

Сбор данных

Выгрузка из SCADA/АСТУЭ, метеоданные, исторические заявки на технологическое присоединение

02

Обучение модели

Ансамбль градиентного бустинга + рекуррентных сетей, ретейл-прогноз с горизонтом 1 час – 7 дней

03

Операционное использование

Интеграция в АСУ ТП/SCADA АО «РЭС», ежедневное обновление прогноза, дашборд в ОДС



■ Дашборд прогноза в ОДС — почасовая нагрузка по фидерам и подстанциям на сутки вперёд

Эффект для АО «РЭС» от прогноза нагрузки

**MAPE
≤ 3%**

ТОЧНОСТЬ ПРОГНОЗА

Средняя абсолютная процентная ошибка прогноза почасовой нагрузки по фидерам — не более 3%, что превышает точность классических регрессионных моделей.

– 8%

КОММЕРЧЕСКИЕ ПОТЕРИ

Снижение небалансов и коммерческих потерь за счёт более точного учёта перетоков и выявления аномалий потребления.

+12%

ТОЧНОСТЬ ПЛАНИРОВАНИЯ ТП

Прогноз нагрузки по точкам технологического присоединения — обоснованное планирование ввода мощностей и инвестиционной программы.

24 ч

ГОРИЗОНТ ОПЕРЕЖЕНИЯ

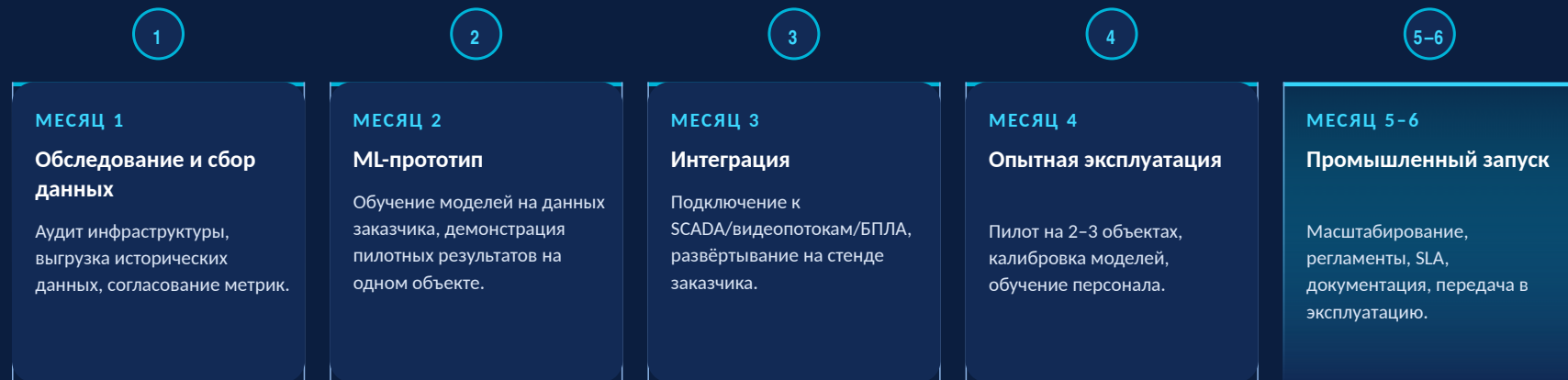
Прогноз на сутки вперёд с разбивкой по часам — ОДС планирует оперативные переключения и режим работы оборудования.



Совокупный эффект: снижение коммерческих потерь **6–10%**, обоснованность инвестиций в развитие сети, рост качества планирования режимов.

Дорожная карта внедрения за 4–6 месяцев

Типовой план пилота по одному из направлений — дефектоскопия, видеоаналитика или прогноз нагрузки



В рамках пилота на одном направлении: результат виден к концу 3-го месяца — это снимает риск долгих проектов без отдачи.

Что АО «РЭС» получит от внедрения ИИ



Дефектоскопия

- 01 Снижение аварийности на ВЛ — до 40%
- 02 Раннее обнаружение дефектов — за 2-4 недели
- 03 Экономия на ручном осмотре — до 30%
- 04 Снижение недоотпуска электроэнергии



Видеоаналитика

- 01 Непрерывный контроль 24/7 без новых рук
- 02 Алерты в ОДС < 5 секунд
- 03 Сокращение разбора инцидентов на 60%
- 04 Рост безопасности персонала и объектов



Прогноз нагрузки

- 01 Точность прогноза $MAPE \leq 3\%$
- 02 Снижение коммерческих потерь до 8%
- 03 Обоснование инвестиционной программы
- 04 Точность планирования режимов +12%



Совокупный эффект на 1 млрд кВт·ч переданной энергии: снижение OPEX на 4–7%, рост надёжности сети SAIDI/SAIFI, рост безопасности персонала. Расчёт ROI — после обследования.

→ ДАЛЬНЕЙШИЕ ШАГИ

ООО
«ПАРАДОКС»
ИИ-СТУДИЯ

Обсудим пилотное внедрение

РЕКВИЗИТЫ ООО «ПАРАДОКС»



ОРГАНИЗАЦИЯ
ООО «ПАРАДОКС»



ИНН
7838096134



АДРЕС
190013, г. Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, дом 36, корп. Лит. А, пом. 14



ТЕЛЕФОН
+7 966 751 74 76



E-MAIL
sale@porodox.ru



САЙТ
<https://porodox.ru/>

Готовы начать с пилота

Объём — одно направление, срок — 3 месяца до первого результата.

ПРИНЦИП РАБОТЫ

«Мы не участвуем в проектах ради проектов. Для нас важен эффект, который приносит новая технология. Нет роста прибыли — платить не нужно.»



Презентация приложена к письму от ООО «ПАРАДОКС» ИНН 7838096134. Готовы провести онлайн-встречу для уточнения задач и оценки пилота.