

 ПИСЬМО-ПРЕЗЕНТАЦИЯ ·

Применение искусственного интеллекта в АО «ИПР»

Конкретные AI-решения для инжиниринга, производства и
сервиса турбинного оборудования



От анализа до запуска за 4 месяца

ОТ КОГО

ООО «ПАРАДОКС»

ИНН 7838096134 · Санкт-Петербург

КОМУ

АО «Инженерно-Производственные Решения»

ИНН 7838112072 · ic-k.ru



Предиктивный сервис турбин

ML-прогноз отказов 200+ агрегатов



Контроль качества деталей (CV)

Computer vision · 3D-скан · CAD-diff



AI-планирование и управление рисками

JIT2 + GRC под ремонт и производство

АО «Инженерно-Производственные Решения»

Инжиниринговый центр «Кронштадт» (ИЦК) — инжинирингово-производственная компания для ТЭК

01 ОБРАТНЫЙ ИНЖИНИРИНГ ДЕТАЛЕЙ

Измерение геометрии → определение материала → КД → матмоделирование → изготовление → испытания и сертификация

02 СОБСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Шибберные задвижки и критически важное оборудование для ТЭК (импортозамещение)

03 СЕРВИС И РЕМОНТ

Капремонт зарубежных газовых турбин до 15 МВт, компрессоров, насосов, роторно-управляемых систем

100+

клиентов

6

отраслей

нефтепереработка · нефтегазохимия
· добыча · судостроение ·
горнодобыча · авиастроение

2 400

изделий / мес

200+

турбин на обслуживании



Виртуальный полигон



3D-сканирование



Часть экосистемы АЦТП (Газпром нефть)

ООО «ПАРАДОКС» — студия ИИ-разработки

Автоматизация производства с AI: от анализа до запуска за 4 месяца

ЧТО МЫ ДЕЛАЕМ



Обзор

Исследуем и документируем процессы



Понимание

По стандартам промышленного предприятия



Модели

Модели, агенты, приложения, интеграции с 1C:ERP и MES



Внедрение

В действующую инфраструктуру

“

«Мы не участвуем в проектах ради проектов. Нет роста прибыли — платить не нужно!»

Гарантия результата: бесплатная доработка, если продукт не соответствует ожиданиям

4 года

автоматизации производства

47

проектов

7

индустрий
машиностроение · пищевая ·
авиация · банки · IT · строительство ·
оборонпром

4 мес.

средний срок запуска



Готовые продукты с AI-ядром

Три флагманских решения, адаптируемых под задачи АО «ИПР»

APS · ПЛАНИРОВАНИЕ

JIT2 «Точно в срок»

100 000 ₽

Сквозное планирование от клиентского заказа до сменно-суточных заданий. AI-планировщик автоматически перепланирует при простоях, задержках и срочных заказах. Сценарии «что-если», интеграция с 1C:ERP.

↓ 45% простоев

8ч-20мин цикл

✓ 95% ODD

GRC · РИСКИ

GRC «Управление рисками»

120 000 ₽

Интеллектуальная система управления рисками, проектами и ресурсами с AI-аналитикой. AI-консоль с автоматическими инсайтами, Kanban-доска, dashboard.

↓ 40% риски

3x быстрее оценка

2 нед. до инсайтов

MES+ · ЦЕХ

MES+ «Управление производством»

85 500 ₽

Интеллектуальная экосистема управления цеховыми процессами в реальном времени. Прозрачность операций, контроль исполнения, интеграция с JIT2 и GRC.

real-time контроль

OEE ↑ эффективность

Прослеживаемость

4 направления применения ИИ в АО «ИПР»

Связка профиля ИПР (турбины · детали · задвижки) с AI-продуктами ПАРАДОКС



Предиктивный сервис турбин

01

Прогноз отказов 200+ газовых турбин, компрессоров и насосов.
Оптимизация ТОиР на базе телеметрии и цифрового двойника.

ТЕЛЕМЕТРИЯ · ML-ПРОГНОЗ · ЦИФРОВОЙ
ДВОЙНИК



Контроль качества деталей (CV)

02

Компьютерное зрение для дефектоскопии 3D-сканов и фото деталей. Авто-сравнение с CAD, классификация дефектов, цифровой паспорт качества.

COMPUTER VISION · 3D-СКАН · CAD-
DIFF



AI-планирование ремонта и производства

03

JIT2: перепланирование при простоях и срочных заказах, балансировка цехов ремонта турбин и производства задвижек, сценарии «что-если».

JIT2 · 1C:ERP · СЦЕНАРИИ



Управление рисками проектов

04

GRC: AI-аналитика рисков капремонтов, поставок запчастей, портфеля разработки оборудования. Kanban, dashboard, AI-консоль.

GRC · KANBAN · AI-ИНСАЙТЫ

Предиктивный сервис **газовых турбин**

Профиль ИПР: 200+ зарубежных турбин (до 15 МВт) на обслуживании по всей России

♥ Что болит сегодня

- ⚠ Незапланированный отказ = простой, штрафы, аварийный ремонт в 3-5 раз дороже планового.
- 🕒 Регламентное ТО по календарю не учитывает реальное состояние узлов.
- \$ Нет единой аналитики по 200+ агрегатам в реальном времени.
- 🔧 Ремонт «после отказа» срывает обязательства перед заказчиками в ТЭК.
- ⚠ Данные телеметрии собираются, но не используются для прогноза.

ОБЪЕКТ МОНИТОРИНГА

PROFILE · GT-15MW



Газовая турбина до 15 МВт

Основа парка агрегатов ИПР на сервисе

ВИБРАЦИЯ

mm/s

ТЕМПЕРАТУРА

°C

ДАВЛЕНИЕ

бар

РАСХОД ТОПЛИВА

кг/ч

**АВАРИЙНЫЙ РЕМОНТ • ×3-5 СТОИМОСТИ**

AI-решение: предиктивная аналитика турбин

Связка виртуального полигона ИПР + ML-модели ПАРАДОКС + J1T2 для планирования окон ТО

РЕШЕНИЕ

-  Цифровой двойник турбины на базе виртуального полигона ИПР.
-  Сбор телеметрии: вибрация, температура, давление, расход топлива — непрерывно.
-  ML-модели прогноза остаточного ресурса узлов (ротор, лопатки, подшипники).
-  Раннее предупреждение об аномалиях за 14-30 дней до отказа.
-  Авто-рекомендации по окнам ТО, передаваемые в J1T2.

ЭФФЕКТ

↓ 30-45%

Незапланированные отказы
UNPLANNED FAILURES

↓ 20-35%

Стоимость ремонта
REPAIR COST

↑ до 98%

Доступность турбин (availability)
AVAILABILITY

↑ 15-25%

Ресурс узлов
COMPONENT LIFETIME



Контроль качества деталей с AI-зрением

Профиль ИПР: 2 400 изделий/мес, обратный инжиниринг, 3D-сканирование, лаборатория материаловедения

ПРОБЛЕМА



Ручная дефектоскопия — медленно, субъективно, дорого. Результаты не систематизированы. Сложно контролировать 2 400 изделий/мес на соответствие CAD-модели.



СКОРОСТЬ / КАЧЕСТВО / СТОИМОСТЬ

РЕШЕНИЕ

- AI-модуль компьютерного зрения для анализа 3D-сканов и фото деталей.
- ⇔ Авто-выявление дефектов: раковины, отклонения геометрии, микротрещины.
- ✂ Сравнение с CAD-моделью в реальном времени.
- ✓ Классификация по критичности с explainable-AI пояснением.
- 📄 Цифровой паспорт качества каждой детали.

ЭФФЕКТ

×4-7

быстрее контроль

↓ 60-80%

пропуск брака

100%

прослеживаемость 2 400 изделий/мес

→ ML

данные для оптимизации техпроцесса



СВЯЗКА : 3D-сканер ИПР → CV-модель ПАРАДОКС → цифровой паспорт → 1C:ERP / MES+

AI-планирование **ремонта и производства**

Сквозное планирование: заказ → мощность → сменно-суточное задание — с AI-перепланированием

ВОЗМОЖНОСТИ ПОД ИПР

- ◆ Сквозное планирование: портфель заказов из 1C:ERP → сменно-суточные задания.
- ⚖ Балансировка загрузки двух контуров: цех ремонта турбин + цех производства задвижек.
- ▶ AI-планировщик: авто-перепланирование при задержках, простоях, срочных заказах.
- ⇌ Сценарии «что-если»: 2 смены, новое оборудование, изменение ТОиР.
- { Расчёт альтернативных расписаний с обоснованием рекомендаций AI.

ЭФФЕКТ ИЗ КЕЙСОВ ПАРАДОКС

↓ 45%

простои оборудования

↑ 30%

загрузка мощностей

80% → 95%

on-time delivery

8ч → 20мин

цикл перепланирования



ОКУПАЕМОСТЬ : 6-8 месяцев



ИНТЕГРАЦИЯ : 1C:ERP ↔ J1T2 ↔ MES+

Управление **рисками** проектов капремонта

AI-аналитика рисков, проектов и ресурсов — под профиль ИПР

◆ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ИПР

- ⚠️ Риски срыва сроков капремонта турбин — штрафы и обязательства перед ТЭК.
- 📦 Управление рисками поставок запчастей и материалов в условиях импортозамещения.
- AI-консоль: автоматические инсайты и приоритизация рисков по ML-оценке.
- ⦿ Управление портфелем: капремонты + разработка нового оборудования (шиберные задвижки).
- ✦ Kanban-доска и dashboard по проектам и ресурсам в реальном времени.

📊 ЭФФЕКТ ИЗ КЕЙСОВ ПАРАДОКС

↓ 40%

операционные риски

3×

ускорение оценки рисков

↑ 25%

эффективность ресурсов

2 нед.

до первых инсайтов

✓ ПОДТВЕРЖДЁННЫЙ ЭФФЕКТ

Измеримый результат — по кейсам клиентов ПАРАДОКС

Метрики из реализованных проектов в машиностроении, авиации, пищевой промышленности, банках и IT

ПРОСТОИ

↓ 45%

Простои оборудования

МОЩНОСТИ

↑ 30%

Загрузка производственных мощностей

ON-TIME

95%

On-time delivery (с 80%)

ЦИКЛ ПЕРЕПЛАНИРОВАНИЯ

8ч → 20мин

Цикл перепланирования производства

ОКУПАЕМОСТЬ

6-8 мес

Срок окупаемости проекта

ПРИБЫЛЬ

↑ 18%

Прирост прибыли за год

РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ

КЕЙС 01

АО «Заслон»

Методология производства + 1C:ERP

КЕЙС 02

ПСК РУСЬ

Система управления производством

КЕЙС 03

Эксонт

Агентская система «Декларант» (AI-агенты)

КЕЙС 04

Бизнес проект

GRC: управление рисками

➤ ЗАПУСК ЗА 4 МЕСЯЦА

Полный цикл — от обследования до **поддержки**

Стандартный цикл проекта 4-6 месяцев; пилот за 4 месяца



Обследование

2-3 НЕД

Исследуем и документируем процессы



Проектирование

2-3 НЕД

Архитектура и стандарты



AI-разработка

6-8 НЕД

Модели, интеграции, UI



Внедрение

2-3 НЕД

Пилот в действующей инфраструктуре



Поддержка

ПОСТОЯННО

Эволюция и доработка



ГАРАНТИЯ РЕЗУЛЬТАТА

«Если заказанный продукт не соответствует вашим ожиданиям — мы исправим его бесплатно. Мы не участвуем в проектах ради проектов: **нет роста прибыли — платить не нужно**».

СЛЕДУЮЩИЙ ШАГ

Обсудим пилот под задачи АО «ИПР»

Назначим 30-минутный звонок — покажем демо под ваши процессы сервиса турбин, контроля качества деталей и планирования производства



Звонок 30 мин

Демо JIT2 и GRC под ИПР



Презентация под задачи

Уточнённый расчёт эффекта



Пилот за 4 мес.

Гарантия результата

→ ОТ ЗВОНКА ДО ПИЛОТА — 4 МЕСЯЦА

ООО «ПАРАДОКС»

ООО «ПАРАДОКС»

СТУДИЯ ИИ-РАЗРАБОТКИ

ИНН
7838096134

ИНДЕКС · ГОРОД
190013, г. Санкт-Петербург

АДРЕС
ул. Бронницкая, д. 36, корп. Лит. А, 14

ТЕЛЕФОН
+7 966 751 74 76

E-MAIL
sale@porodox.ru

САЙТ
porodox.ru

СТУДИЯ ИИ-РАЗРАБОТКИ · 4 ГОДА · 47
ПРОЕКТОВ · 7 ИНДУСТРИЙ

Презентация приложена к письму от ООО «ПАРАДОКС» для АО «Инженерно-Производственные Решения»