

Применение искусственного интеллекта на АО «Завод „Красный Выборжец“»

Коммерческое предложение по направлениям производства, контроля
качества и энергоменеджмента

Приложение к письму от ООО «ПАРАДОКС»

ИНН 7838096134 · 190013, Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, УЛ. БРОНИЦКАЯ, Д. 36, КОРП. ЛИТ. А, ПОМ.
14

+7 966 751 74 76 · SALE@PORODOX.RU · PORODOX.RU

ООО «ПАРАДОКС» — технологический партнёр для промышленности

ООО «ПАРАДОКС» специализируется на внедрении решений на базе искусственного интеллекта в производственных и инфраструктурных отраслях. Мы объединяем компетенции в машинном обучении, промышленной автоматизации и системной интеграции, чтобы доставлять измеримый бизнес-результат — снижение простоев, рост выхода годного, экономию энергии — в сжатые сроки и с предсказуемой окупаемостью. Все проекты ведутся по модели end-to-end: от обследования и пилота до промышленной эксплуатации и сопровождения.

 Компетенции — Computer Vision, Predictive Maintenance, Time Series Forecasting, MLOps.

6+

лет на рынке ИИ-решений

20+

внедрений в промышленности

100%

проектов с end-to-end сопровождением

Цветная металлургия: давление на маржу растёт, резервы — в данных

Производство меди и латуни сталкивается с ростом стоимости энергоресурсов, ужесточением требований к качеству проката и износом ключевого оборудования. Традиционные подходы к контролю качества и обслуживанию дают убывающую отдачу. ИИ позволяет превратить накапливаемые данные АСУ ТП, лабораторий и энергомониторинга в управляемый ресурс — без замены парка оборудования и остановки производства.

01



Простои оборудования

внеплановые остановки прессов и печей дают до **8–12%** потерь рабочего времени.

02



Брак и возвраты

скрытые дефекты проката проходят ОТК и выявляются только у заказчика.

03

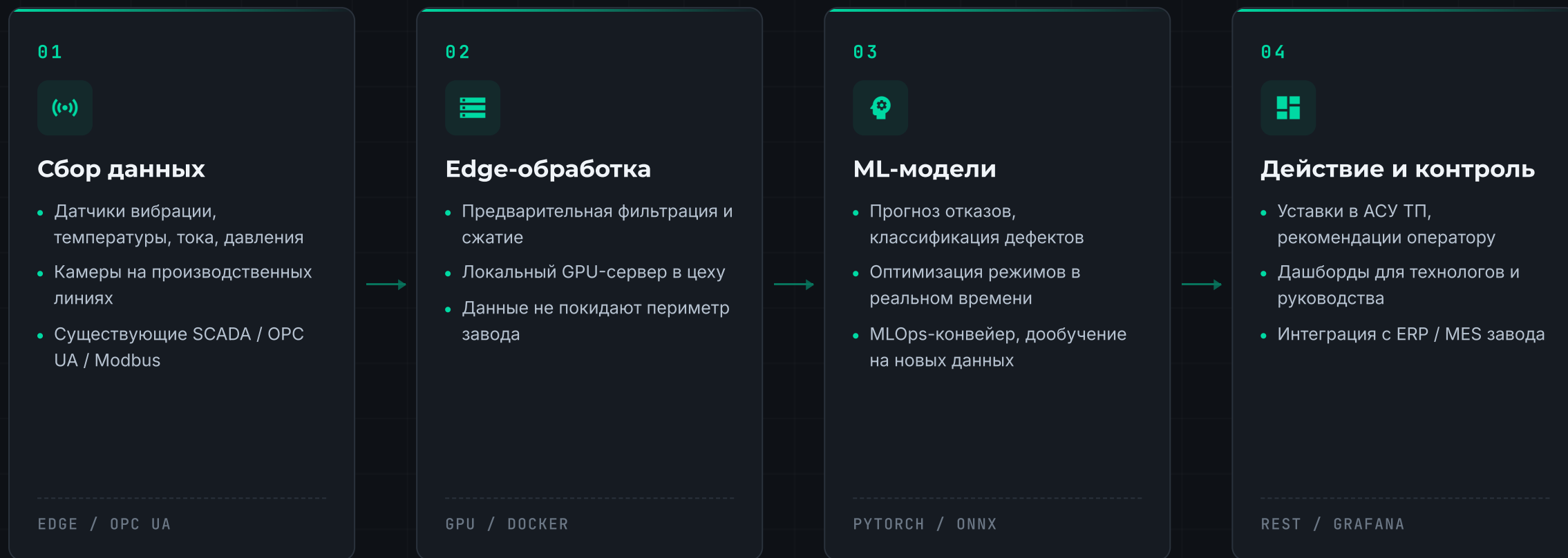


Энергозатраты

до **40%** себестоимости цветного проката — электроэнергия и газ, потенциал оптимизации значителен.

Архитектура решения — от датчика до управленческого решения

Единая модульная архитектура для всех трёх направлений ИИ. Внедряется поэтапно, без замены существующей АСУ ТП и без вывода производства из эксплуатации.



Предиктивная диагностика прессов и печей

Модели машинного обучения анализируют вибрацию, температуру, токи и давления с датчиков прессового и плавильного оборудования в режиме реального времени. Система предупреждает технологов о развивающихся дефектах за 7–21 день до отказа, формирует приоритезированный список узлов для регламентного осмотра и снижает объём аварийных ремонтов. Интеграция идёт поверх существующей SCADA/АСУ ТП без замены ПЛК.

-35%

аварийных простоев

+14%

коэффициента использования оборудования

7–21 дн.

горизонт прогноза отказа

i Источник эффекта — отраслевые внедрения на прокатных и прессовых производствах цветных металлов.



ПРЕСС / ПЕЧЬ · ДАТЧИКИ ВИБРО-ТЕМПЕРАТУРА-ТОК

Компьютерное зрение для контроля качества проката

Глубинные нейросети анализируют изображения поверхностей прутков, лент и профилей прямо на линии. Система выявляет риски, вмятины, следы окалины и геометрические отклонения с точностью, недоступной визуальному контролю, и автоматически размечает партии по классам годного. Решение обучается на образцах брака конкретного производства и достигает рабочей точности за 4–6 недель пилота.

-60%

пропуска брака в ОТК

99,2%точности
классификации
дефектов**4–6 нед.**

срок запуска пилота

Архитектура — edge-камеры + GPU-сервер в цеху, без передачи изображений наружу.

Оптимизация энергопотребления и режимов плавки

Модель прогнозирует оптимальные режимы работы индукционных и газовых печей исходя из профиля загрузки, температуры окружающей среды и тарифа на электроэнергию. Система динамически корректирует уставки в пределах технологического регламента, снижает пиковые нагрузки в часы максимума и формирует отчётность по ГОСТ Р 56709–2015 и ISO 50001. Эффект достигается без капитальной модернизации энергохозяйства.

-8%

общего
энергопотребления

-12%

пиковых нагрузок

6 мес.

типовая окупаемость



Что получит завод — эффекты и оценка в деньгах

Сводная оценка по трём направлениям — предварительные значения, уточняются на этапе пилота по фактическим данным конкретного производства.

НАПРАВЛЕНИЕ	ЭФФЕКТ	СРОК ДО РЕЗУЛЬТАТОВ	ЗОНА ВНЕДРЕНИЯ	ГОДОВАЯ ЭКОНОМИЯ, МЛН Р
Предиктивная диагностика	-35% аварийных простоев	2–3 мес.	Прессы, печи, прокатный стан	18–24
Компьютерное зрение	-60% пропуска брака	4–6 нед.	Линия проката, ОТК	12–16
Энергоменеджмент	-8% энергопотребления	1–2 мес.	Плавильный и нагревательный участки	22–28

СОВОКУПНЫЙ ГОДОВОЙ ЭФФЕКТ — 1-Й ГОД ЭКСПЛУАТАЦИИ

Эффект от внедрения всех трёх направлений ИИ на заводе

Точность ±20%, финальная оценка — после обследования. Горизонт окупаемости — до 18 мес. при поэтапном внедрении.

52–68 млн Р
в год · 1-й год

Управление рисками и гарантии сопровождения

Прозрачная модель ответственности. Мы фиксируем SLA и метрики качества моделей в договоре, а риски проекта митигируем на этапе пилота.

 РИСКИ И МИТИГАЦИЯ 04

- 01

Недостаточно качественных данных
→ Пилот начинается с аудита данных; при необходимости — доустановка датчиков.
- 02

Сопrotивление персонала
→ Обучение операторов и ТОиР, постепенное расширение полномочий системы.
- 03

Интеграционные риски с АСУ ТП
→ Только чтение на первом этапе; запись уставок — после валидации пилота.
- 04

Дрейф данных и качества моделей
→ MLOps-конвейер с регулярным дообучением; мониторинг метрик.

 SLA И ГАРАНТИИ 04

- Доступность системы**
≤44 ч простоя / год

99,5%
- Время реакции на инцидент**
в рабочее время, 8 ч вне

4 часа
- Точность моделей (после пилота)**
фиксируется в договоре

≥95%
- Регламентные работы**
без остановки производства

1 раз / квартал

Поэтапное внедрение — от пилота к масштабированию

Мы начинаем с пилота на ограниченном участке — это даёт измеримый результат и формирует дорожную карту масштабирования. Без предварительного аудита, контракт начинается сразу с пилота.

01

🕒 4–8 недель

Пилот на одном участке

PHASE 1 · VALIDATE

- Установка датчиков / камер на выбранной линии
- Сбор данных и обучение моделей
- Демонстрация измеримого эффекта на одном KPI

02

🕒 3–6 месяцев

Масштабирование

PHASE 2 · SCALE

- Развёртывание на 3–5 ключевых участках
- Интеграция с АСУ ТП и ERP
- Подготовка внутренних специалистов

03

🕒 12+ месяцев

Поддержка и развитие

PHASE 3 · SUSTAIN

- Мониторинг качества моделей (MLOps)
- Дообучение на новых данных
- Расширение функциональности по запросу

Содержание пилота и ключевые метрики

Полностью замкнутый цикл — от сбора данных до работающей модели и демонстрации эффекта на одном выбранном KPI. Прозрачная стоимость, фиксированный срок.

ВХОДИТ В ПИЛОТ

5 STEPS

- ✓ Обследование участка и инвентаризация данных
- ✓ Установка датчиков / камер (или подключение к существующим)
- ✓ Сбор данных 2-4 недели, обучение и валидация моделей
- ✓ Развёртывание edge-сервера и дашборда
- ✓ Демонстрация эффекта на выбранном KPI + отчёт

КЛЮЧЕВЫЕ МЕТРИКИ ПИЛОТА

АВАРИЙНЫЕ ПРОСТОИ

-35%

vs 3 пред. месяцев

ПРОПУСК БРАКА В ОТК

-60%

по классам дефектов

ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ / Т

-8%

на выбранном участке

ТОЧНОСТЬ ML-МОДЕЛИ

≥95%

на отложенной выборке

FIXED
PRICE

от 1,5
млн ₽

— фиксированная стоимость пилота,
включая оборудование

DURATION

4-8
недель

— с момента подписания договора
до демонстрации эффекта



БЕЗ СКРЫТЫХ
РАСХОДОВ

Состав команды проекта со стороны ПАРАДОКС

Постоянная команда на весь цикл проекта — от пилота до поддержки. Не аутстаффинг, не проектные роли, а full-time закрепленные специалисты.



Руководитель проекта

ROLE • 01 / PM

Senior • 8+ лет

- Единственная точка контакта для завода
- Управление сроками, бюджетом, рисками
- Отчётность перед руководством завода



Data Scientist

ROLE • 02 / DS

Senior • 5+ лет

- Разработка ML-моделей по 3 направлениям
- Валидация качества моделей
- MLOps-конвейер и дообучение



ML-инженер / DevOps

ROLE • 03 / MLOPS

Middle+ • 4+ года

- Развёртывание edge-серверов
- Интеграция с АСУ ТП (OPC UA / Modbus)
- Мониторинг доступности и метрик



Инженер-технолог

ROLE • 04 / SME

Senior • 10+ лет в металлургии

- Трансляция предметной области в модели
- Валидация физичности результатов
- Согласование с ТОиР и ОТК завода



Команда закреплена на весь цикл: пилот → масштабирование → поддержка. Состав не меняется между фазами — сохраняется контекст и накопленная экспертиза по участкам завода.

КОНТАКТЫ

ПАРАДОКС

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



ЮРИДИЧЕСКОЕ ЛИЦО

ООО «ПАРАДОКС» · ИНН **7838096134**



АДРЕС

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



ТЕЛЕФОН

+7 966 751 74 76



Е-MAIL / САЙТ

sale@porodox.ru · **porodox.ru**

О приложении



Настоящая презентация направлена как приложение к письму от ООО «ПАРАДОКС» (ИНН **7838096134**) в адрес АО «Завод „Красный Выборжец“». Мы готовы обсудить детали пилотного проекта в удобном для вас формате — очная встреча, видеоконференция или технический раунд по конкретным участкам производства.

ФОРМАТЫ

Встреча · ВК · Техраунд