



ООО «ПАРАДОКС» · Студия ИИ-разработки · Санкт-Петербург

Искусственный **интеллект** для АО НПК «Северная Заря»

Сценарии применения ИИ в производстве слаботочных реле, конструкторско-технологической документации и управлении производством

Подготовлено для АО НПК «Северная Заря» · ИНН 7802064795 · relays.ru



ИИ усиливает то, что «Северная Заря» **уже умеет**: точность, надёжность, документированное качество

На предприятии уже создаются данные, на которых работает ИИ: результаты электрофизического контроля УИПР-У1, журналы испытаний, конструкторская документация, съёмка операций сборки и сварки. Мы предлагаем три целевых сценария — без замены действующих систем, с развёртыванием on-premise в контуре предприятия. Ориентиры эффекта — типовые диапазоны по электронной и приборостроительной отрасли.



100 %

операций сборки и пайки реле под контролем компьютерного зрения вместо выборочного



– 20–30 %

трудоёмкости выпуска конструкторской документации с ИИ-ассистентом НИИКТ



– 15–25 %

внеплановых простоев оборудования за счёт предиктивной аналитики



4 мес

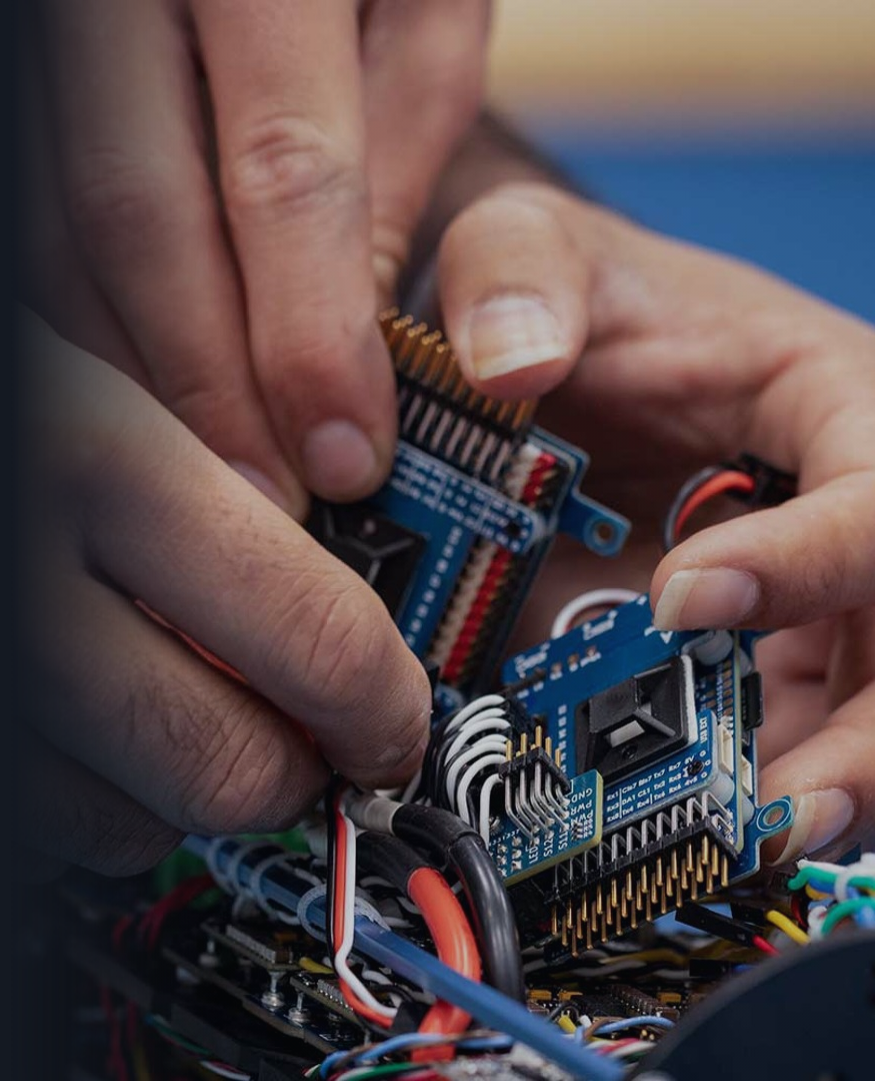
от старта до работающего пилотного сценария



Пилот разворачивается в контуре предприятия (on-premise), типовая окупаемость — **6–12 месяцев**

«Северная Заря» — ведущее предприятие России по слаботочным реле

- ⚡ Разработка (НИР, ОКР, НТУ), производство и испытания слаботочных реле до 25 А общепромышленного и специального применения
- ✦ Единый комплекс: НИИ коммутационной техники (НИИКТ) с испытательным центром и опытным цехом + релейный завод
- 📦 Крупнейшая в России номенклатура слаботочных реле: серии РПА, РПК и восстановленные изделия, ранее переданные на заводы Украины
- 🌀 Технологии: высокоточная штамповка, лазерные технологии, управляемая контактная сварка, вакуумно-термическая и химическая очистка
- ✦ Собственные средства измерений: установка УИПР-У1 (Госреестр СИ № 43672-10), полуавтомат ЭР-39, цех СТО и КИА
- ✓ СМК соответствует ГОСТ Р ИСО 9001-2015, ГОСТ РВ 0015-002, ГОСТ РВ 0020 — сертификаты «Электронстандарта»



Четыре зоны, где точность ручного труда становится дорогой

Эти зоны мы выделили, изучая профиль «Северной Зари» и типовые процессы приборостроительных предприятий



Визуальный контроль — человеческий фактор



Сборка и пайка миниатюрных реле проверяется глазами ОТК: утомляемость и усталость зрения приводят к пропуску дефекта в партии, а цена рекламации от заказчика специального применения многократно выше цены контроля



КД по ЕСКД — рутина конструктора



Типовые узлы, спецификации и ведомости выпускаются вручную; ошибки и коллизии вскрываются в опытном цеху — правки съедают сроки ОКР и загрузку инженеров НИИКТ



Оборудование и график — простои



Отказ штампа, лазерной или сварочной установки останавливает участок и ломает график сборки партий; сдвигаются сроки исполнения заказов и ОКР



ПО и кадры — зависимость



Зарубежные САПР и учётные системы — риск непрерывности; опыт ветеранов уходит, подготовка нового инженера занимает годы — база знаний не закрепляется в системе

ПРЕДЛОЖЕНИЕ

Три сценария ИИ под профиль «Северной Зари»

01

Компьютерное зрение

Автоматический визуальный контроль сборки, пайки, сварных соединений и маркировки реле — в цехе и на выходном контроле



02

ИИ в разработке (НИИКТ)

Ассистент конструктора: черновики КД по ЕСКД, автопроверка документации, оптимизация узлов и заготовительных операций



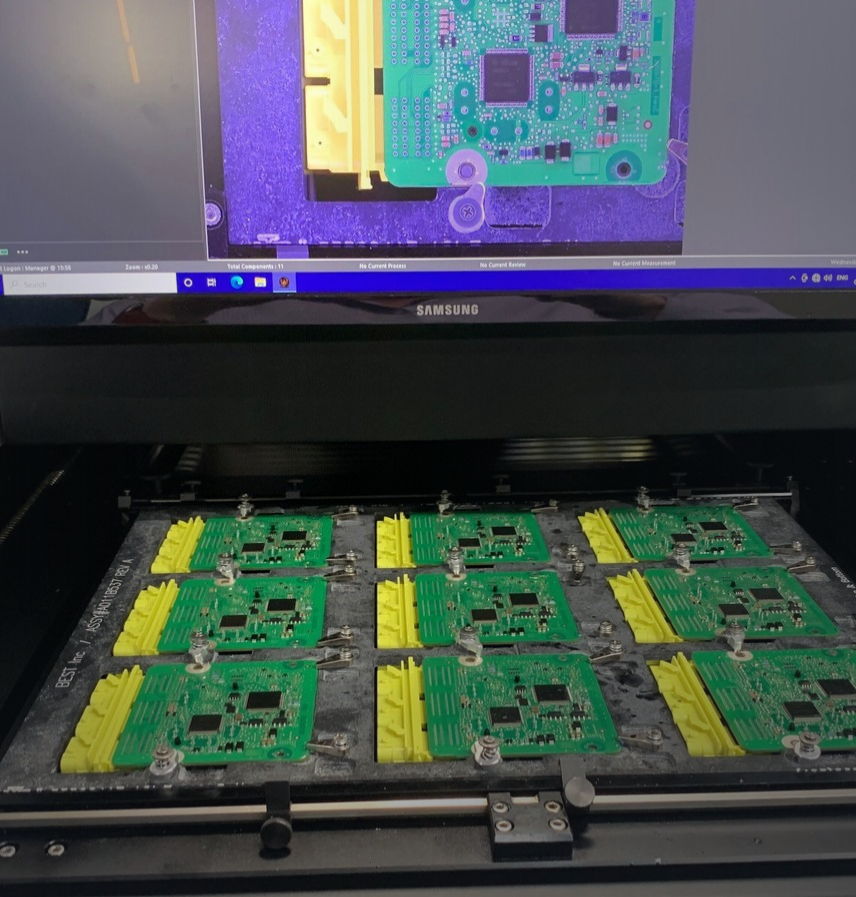
03

Предиктивная аналитика

Прогноз отказов оборудования и дефектов партий на данных УИПР-У1 и испытаний, планирование загрузки цехов



Каждый сценарий работает на данных, которые предприятие уже создаёт сегодня



СЦЕНАРИЙ 01

ИИ-инспектор: 100% визуального контроля там, где глаз ОТК устаёт

КАК ЭТО РАБОТАЕТ



Камеры над постами сборки и пайки: модель в реальном времени проверяет установку деталей, качество паяных и сварных соединений, межвитковые элементы якоря



Контроль маркировки и комплектности перед упаковкой — соответствие партии требованиям чертежа и ТУ



Дополнение к электрофизическому контролю УИПР-У1: визуальный контур и электрофизические параметры соединяются в один цифровой паспорт качества реле



Фотофиксация и протоколы на каждое изделие — доказательная база для заказчиков специального применения и приёмки

ЭФФЕКТ

100% охват вместо
выборочного

– 30–40% затрат на
переделки и рекламации

Стабильное качество
партий без зависимости от
устоляемости

Ассистент конструктора НИИКТ: рутина — машине, решения — инженеру



Черновики КД по ЕСКД: ИИ генерирует типовые узлы, спецификации, ведомости по параметрам задачи — конструктор проверяет и принимает решения



Автопроверка документации до опытного цеха: коллизии, применимость материалов, комплектность комплектов — ошибки не доезжают до производства



Расчётная оптимизация: подбор параметров электромагнитной системы (магниты, пружины, контактные пары) и карты раскроя для высокоточной штамповки — экономия материалов на каждой партии



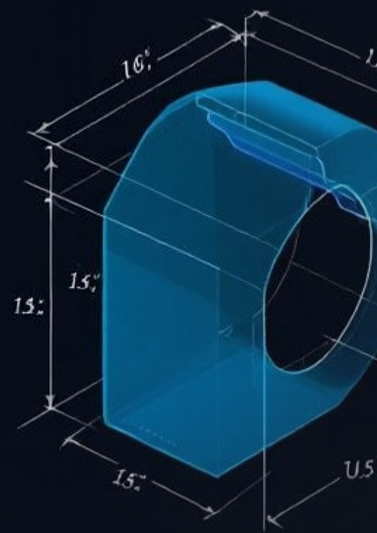
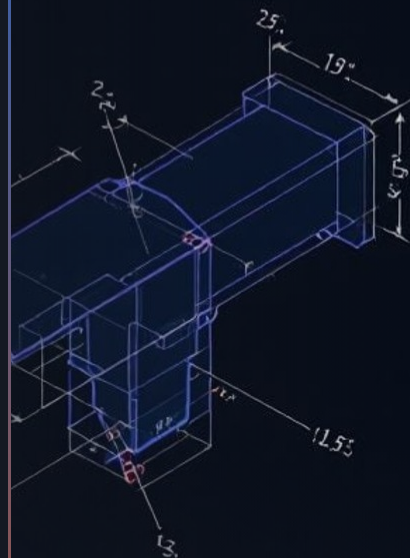
База знаний предприятия: решения НИИКТ и опыт ветеранов закрепляются в обученном ассистенте — новые инженеры (включая студентов ЛЭТИ) выходят на продуктивность быстрее

ЭФФЕКТ

– 20–30% трудоёмкости
выпуска КД

Быстрее цикл НИР и ОКР

Меньше правок в
опытном цехе



Time Production Monitor Dashboard (AI Manufacturing)



03 · Предиктивная аналитика

СЦЕНАРИЙ 03

Данные УИПР-У1 и испытаний работают на **предсказание**

- 1 Результаты контроля уже сохраняются в xls — ИИ-модель находит закономерности и предупреждает о риске дефектной партии до её сдачи
- 2 Прогноз отказов оборудования: штампы, лазерные и сварочные установки, вакуумно-термические линии — обслуживание по состоянию, а не по календарю
- 3 APS JIT2 «Точно в срок» строит реалистичный график партий и ОКР под реальные мощности цехов
- 4 MES+ показывает цеховые процессы в реальном времени: узкие места видны до того, как остановят заказ

ЭФФЕКТ

– 15–25% внеплановых простоев

+10–15% пропускной способности

Предсказуемые сроки заказов и ОКР

Готовые продукты **ПАРАДОКС** плюс заказная разработка под регламенты предприятия



MES+

УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ

Интеллектуальная экосистема управления цехом: полный контроль и прозрачность процессов сборки и заготовительного производства в реальном времени

☒ цех и участки



APS JT2

ТОЧНО В СРОК

Автоматизированная система управления планированием производства: график партий, мощности, заказы и ОКР

☒ сроки



GRC

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ

Система управления рисками выполнения проектов и исполнения заказов — в том числе НИР и ОКР

☒ проекты



Заказная разработка

ПОД РЕГЛАМЕНТЫ ПРЕДПРИЯ

CV-контроль сборки и пайки, ИИ-ассистент КД по ЕСКД — под ТУ, ГОСТ РВ и внутренние регламенты предприятия

☒ под ваш процесс



Развёртывание on-premise в контуре предприятия



Интеграция с 1С, САПР и средствами измерений (УИПР-У1)



Доработка под внутренние стандарты

Каждый сценарий окупается сам — запускайте по одному

01

CV-контроль сборки и пайки

– 30–40% затрат на переделки и рекламации · 100% охват контроля · цифровой паспорт качества на каждое реле



ОКУПАЕМОСТЬ

8–12 мес

02

ИИ-ассистент НИИКТ

– 20–30% трудоёмкости выпуска КД · быстрее цикл ОКР · сохранение базы знаний предприятия



ОКУПАЕМОСТЬ

6–9 мес

03

Предиктив и планирование

– 15–25% простоев · +10–15% пропускной способности · экономия материалов на раскрое



ОКУПАЕМОСТЬ

6–10 мес



Точный расчёт делаем на данных предприятия в рамках пилота — бесплатно для вас. Финальные значения фиксируются по метрикам пилота



ПРИНЦИП ПАРАДОКС

«Нет роста прибыли — платить не нужно»

От старта до работающего ИИ — 4 месяца



01

Недели 1–3

Анализ и выбор сценария

Изучаем процессы КБ и цехов, данные УИПР-У1, испытаний и КД; фиксируем сценарий пилота и метрики эффекта



02

Недели 3–8

Пилот

Разворачиваем первый сценарий в контуре предприятия (например, CV-контроль на посту пайки или предиктив по данным испытаний); настраиваем модель на данных предприятия



03

Недели 8–14

Интеграция и обучение

Связываем с 1С, САПР и средствами измерений; обучаем сотрудников НИИКТ и цехов; регламенты и роли



04

Недели 14–17

Промышленная эксплуатация

Работа в боевом режиме, замер эффекта против метрик, решение о тираже на остальные сценарии



ГАРАНТИЯ РЕЗУЛЬТАТА

Если результат пилота не соответствует ожиданиям — **доводим продукт до цели бесплатно**. Гарантийные обязательства фиксируем в договоре

12 лет автоматизации производства: 47 проектов, 7 отраслей

47 внедрённых проектов за 12 лет

7 отраслей: от производства до логистики

4–6 мес. средний срок внедрения системы

✦ АО «Заслон»

Разработка методологии производства и внедрение 1C:ERP

✦ ООО «Эксонт»

Агентская система «Декларант»; *«контуры автоматизации в надёжных руках и продукты работают как часы»*

(гендиректор Николай Киракозов)

🔄 ООО «ПСК РУСЬ»

Система управления производством; переход «на **новый технологический уровень**» с системами от ПАРАДОКС

(отзыв гендиректора Юрия Попадьюка)

🛡️ ООО «Бизнес проект»

GRC «Управление рисками» и мониторинг строительных объектов: *«бизнес-процессы и безопасность под контролем»*

(гендиректор Владислав Колясников)

🚩 СЛЕДУЮЩИЙ ШАГ

Начнём с **пилота** в контуре предприятия

Предлагаем встречу на **60** минут: покажем демо MES+ и CV-контроля сборки, обсудим пилотный сценарий на данных УИПР-У1 и цеховых участков — план на **4** месяца



Настоящая презентация ООО «ПАРАДОКС» (ИНН 7838096134) приложена к сопроводительному письму



ООО «ПАРАДОКС»

Студия ИИ-разработки



ИНН 7838096134



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



тел. +7 966 751 74 76



sales@porodox.ru



porodox.ru



АО НПК «Северная Заря» • ИНН 7802064795 • relays.ru • Кантемировская ул., 7, Санкт-Петербург