



ПРИЛОЖЕНИЕ К ПИСЬМУ ООО «ПАРАДОКС» · ИНН
7838096134

ООО «ПАРАДОКС» — СТУДИЯ ИИ-РАЗРАБОТКИ · PORODOX.RU

Применение искусственного интеллекта в АО «Морион»

ИИ-решения для пьезоэлектронного производства: контроль качества, планирование,
документооборот и работа с запросами заказчиков



Пять ИИ-направлений для роста эффективности АО «Морион»

ООО «ПАРАДОКС» предлагает АО «Морион» определить и реализовать первый пилотный проект по применению ИИ — точно, без остановки действующих систем и с оценкой эффекта по заранее согласованным метрикам

01

ИИ-контроль качества

компьютерное зрение на операциях контроля



02

ИИ-планирование

APS JIT2: сроки заказов и загрузка оборудования



03

MES+

цеховые процессы в реальном времени



04

ИИ-документация

ассистент по КД, ТУ и протоколам



05

Запросы и аналоги

ИИ-подбор приборов и ответов заказчикам



47

проектов

12

лет опыта

4–6

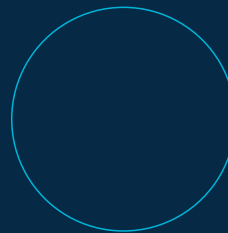
месяцев средний срок внедрения

«Нет эффекта — платить не нужно»

гарантия результата

АО «Морион»: контекст и точки роста

Ведущее предприятие пьезоэлектроники России — производство, где точность и сроки решают всё



АО «Морион» — лидер пьезоэлектроники России

Ведущее предприятие России и один из мировых лидеров в области разработки и серийного производства пьезоэлектронных приборов стабилизации и селекции частоты

Продукция

-  кварцевые генераторы — ОСХО, ТСХО, ВСХО, ХО
-  кварцевые фильтры и резонаторы
-  рубидиевые генераторы
-  кристаллические элементы и пьезоэлементы-датчики
-  испытательное оборудование, модули и приборы
-  стандарт частоты и времени MTS-RM

Области применения

- телекоммуникации
- управление и навигация
- цифровое телевидение
- вычислительная и контрольно-измерительная техника
- аварийно-спасательная техника



1993

год основания, 33 года на рынке



СПб, пр. КИМа, 13а

производство полного цикла



Аналоги

замена Crystek, SRS, Microchip российскими приборами

Где ИИ даст наибольший эффект уже в первый год

⊗ ВЫЗОВ

1

Ручной визуальный контроль и отбраковка миниатюрных приборов — трудоёмко и субъективно



2

Ручное планирование десятков заказов и загрузки оборудования в таблицах



3

Состояние заказов в цехе видно с запаздыванием, сводки собираются вручную



4

Массивы КД и ТУ, входящие запросы на подбор аналогов обрабатываются вручную



✦ ИИ-РЕШЕНИЕ

Компьютерное зрение берёт на себя рутинные проверки на операциях контроля

APS JIT2 рассчитывает реалистичные сроки и балансирует линии

MES+ показывает цеховые процессы в реальном времени

ИИ-ассистенты на больших языковых моделях ускоряют работу с документами и запросами



Каждое направление стартует пилотом на одном участке — быстрый эффект без риска для серийного производства

Пять ИИ-направлений для АО «Морион»

От цеха до коммерческой службы — решения на платформах ПАРАДОКС и
больших языковых моделях

Пять направлений — одна цель: рост эффективности

01

ИИ-контроль качества

Нейросетевое зрение на операциях контроля

до 95%

выявляемость дефектов

02

ИИ-планирование • APS JIT2

Сроки заказов и загрузка оборудования

минус 15–25% простоев

03

MES+

Цеховые процессы в реальном времени

минус 20% ручной отчётности

04

ИИ-документация

Ассистент по КД, ТУ, протоколам

минус 40–60% времени поиска

05

Запросы и аналоги

ИИ-помощник коммерческой службы

ответ за минуты вместо дней

ИИ-контроль качества: компьютерное зрение в цехе

ЗАДАЧА

Визуальный контроль кристаллов, корпусов, маркировки и пайки выполняется вручную: утомительно, субъективно, а пропуск дефекта на ранней операции дорого обходится на выходе

РЕШЕНИЕ

Нейросетевые модели компьютерного зрения на входном, межоперационном и выходном контроле. Модели обучаются на архиве изображений ОТК и адаптируются под номенклатуру Морион

1



Съёмка на операции



2



Детекция дефектов: сколы, трещины, напыление, маркировка



3



Классификация: годен / на контроль оператору



4



Статистика дефектов для техпроцесса

ЭФФЕКТЫ

до 95%

выявляемость визуальных дефектов

– 30–50%

времени контроля

100%

объективность и трассируемость решений

база дефектов

материал для улучшения техпроцесса

ИИ-планирование производства: APS JIT2 «Точно в срок»

ЗАДАЧА

Десятки параллельных заказов, узкие места на операциях напыления, регулировки и испытаний — план живёт в таблицах и устаревает за день

РЕШЕНИЕ

APS JIT2 — автоматизированная система планирования с ИИ-оптимизацией: реалистичные сроки заказов, балансировка загрузки инструментального комплекса, сценарное моделирование «что если»

ВОЗМОЖНОСТИ



Расчёт достижимых сроков по каждому заказу



Балансировка линий и оборудования



Прогноз потребности в комплектующих



Раннее предупреждение срывов сроков

ЭФФЕКТЫ

– 15–25%

простоев оборудования

+10–20%

пропускной способности

Точное обещание

срока заказчику вместо оценочного



Готовый продукт ПАРАДОКС — внедрение быстрее и дешевле разработки с нуля

MES+: цеховые процессы в реальном времени

ЗАДАЧА

Статус партий и заказов виден с запаздыванием; сводки для руководства собираются вручную

РЕШЕНИЕ

MES+ — интеллектуальная экосистема управления производством: полный контроль и прозрачность цеховых процессов в режиме реального времени. Готовая платформа ПАРАДОКС, адаптируется под маршруты пьезоэлектронного производства

ФУНКЦИИ

Регистрация операций и статусов партий

Прослеживаемость от кристалла до готового прибора — критично для ВП и испытаний

ИИ-анализ отклонений и узких мест

Дашборды руководителя в реальном времени



Smart Industrial Control System · дашборд в цеху

ЭФФЕКТЫ

– 20%

времени на отчётность

Раннее выявление

отклонений

100%

трассируемость партий

ИИ-ассистент по документации: КД, ТУ, протоколы

ЗАДАЧА

Объём КД, ТУ, паспортов и протоколов испытаний растёт годами; поиск и подготовка документов занимают часы работы ИТР

РЕШЕНИЕ

LLM-ассистент в закрытом контуре предприятия (RAG): отвечает на вопросы по документации со ссылкой на первоисточник, готовит черновики паспортов и протоколов по шаблонам предприятия



Поиск в одном окне

по всем КД, ТУ и ГОСТ предприятия



Черновики документов

серийные паспорта и протоколы испытаний



Проверка согласованности

данные между КД, ТУ и паспортами



Интеграции

СЭД и файловые хранилища

ЭФФЕКТЫ

– 40–60%

времени поиска и подготовки документов

Меньше ошибок

ручного переноса данных

Быстрее

выпуск серийных документов



Работает в закрытом контуре предприятия — данные не покидают периметр

ИИ-подбор аналогов и ответы на запросы заказчиков

ЗАДАЧА

Входящие запросы на подбор генераторов, фильтров и замены зарубежных приборов (Crystek, SRS, Microchip) разбираются вручную; ответ занимает дни

РЕШЕНИЕ

ИИ-ассистент коммерческой службы: разбирает свободный текст запроса, подбирает приборы по параметрам и кросс-референсу по базе продукции Морион, готовит черновик коммерческого предложения — менеджер проверяет и отправляет

ВОЗМОЖНОСТИ

-  Разбор свободного текста — email и форма «Запрос продукции» на сайте
-  Подбор по параметрам и аналогам из базы Морион
-  Черновики КП и заказных спецификаций
-  Накопление базы знаний по аналогам

ЭФФЕКТЫ

Минуты вместо дней

ответ на типовой запрос

Рост конверсии

запросов в заказы

Разгрузка

менеджеров и инженеров

03 / 03

ПАРАДОКС: компетенции, кейсы и план внедрения

12 лет автоматизации предприятий и ИИ-разработки · Санкт-Петербург

- 01 · КОНТЕКСТ
- 02 · НАПРАВЛЕНИЕ
- 03 · ПАРАДОКС

ООО «ПАРАДОКС» — студия ИИ-разработки



ПРИНЦИП

Мы не участвуем в проектах ради проектов: нет роста прибыли — платить не нужно. Если продукт не соответствует ожиданиям — исправим бесплатно

Автоматизируем производственные и управленческие процессы: **от анализа до запуска за 4 месяца**. Создаём управленческие системы с использованием искусственного интеллекта и помогаем заменить устаревшие и зарубежные решения

12

лет опыта

47

успешных проектов

4–6

месяцев средний срок внедрения

производство • IT • логистика

отрасли



MES+

управление производством в реальном времени

от 85 500 ₽



APS JT2

планирование «точно в срок»

от 100 000 ₽



GRC

управление рисками проектов

от 120 000 ₽

Стартовые лицензии готовых платформ — быстрый запуск без разработки с нуля

Проверено на производстве и в управлении

КЕЙСЫ



АО «Заслон»

разработка методологии
производства и внедрение 1C:ERP



ООО «Эксонт»

разработка и внедрение агентской
системы «Декларант»



ООО «ПСК РУСЬ»

система управления производством



ООО «Бизнес проект»

GRC: управление рисками и
мониторинг строительных объектов

ОТЗЫВЫ



«С внедрением систем САПР от компании „Парадокс“ мы перешли на новый технологический уровень»



Юрий Попадьюк

генеральный директор ООО «ПСК РУСЬ»



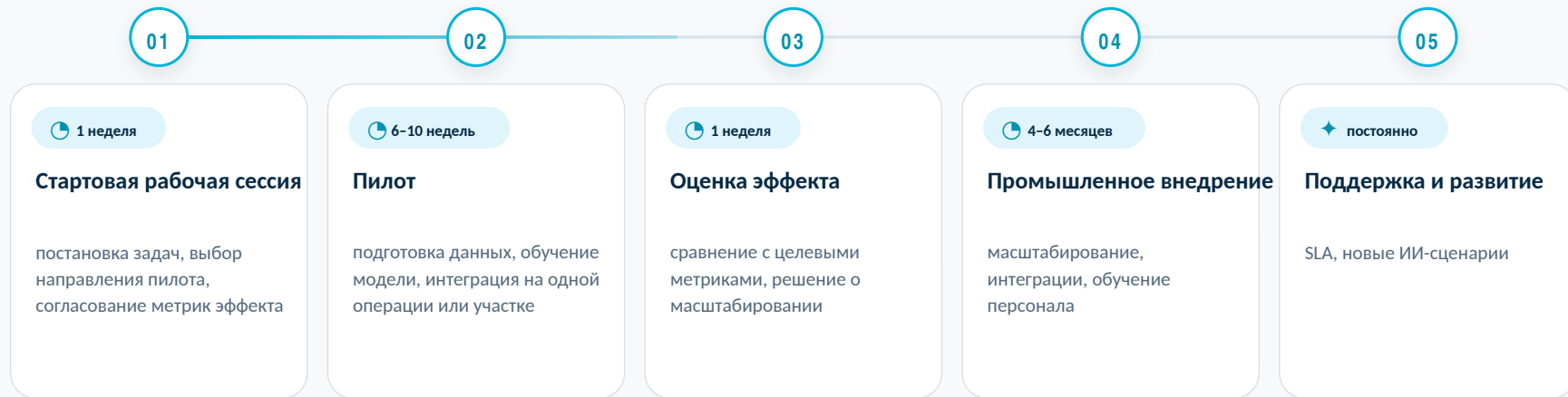
«Мы всегда можем быть уверены, что наши контуры автоматизации в надёжных руках и разработанные продукты будут работать как часы»



Николай Киракозов

генеральный директор ООО «Эксонт»

Первый пилот — 8–12 недель, без остановки производства



Работа в контуре предприятия (on-premise)



NDA и защита данных



Оплата по этапам



Метрики эффекта фиксируются до старта

Следующий шаг: рабочая встреча на 60 минут

Предлагаем провести рабочую встречу с технической дирекцией и ИТ АО «Морион»: выберем первое направление пилота зафиксируем метрики эффекта и подготовим план пилота за одну неделк

до 95% ✓

выявляемость дефектов

– 15–25% ↗

простоев оборудования

реальное время ✦

прозрачность цеха

минуты 🕒

ответы заказчикам

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

✉ sale@porodox.ru

🌐 porodox.ru