

ПРЕЗЕНТАЦИЯ · ИИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Применение **искусственного интеллекта** в АО «ГК «Русредмет»»

Компьютерное зрение для сортировки минерального и техногенного сырья:
точность классификации, контроль засорённости и подтверждённое качество
партий

Подготовлено: ООО «ПАРАДОКС» — студия ИИ-разработки · Санкт-Петербург · porodox.ru

Приложение к письму ООО «ПАРАДОКС»,
ИНН 7838096134

Декабрь 2025

Две компании — одна задача

АО «ГК «Русредмет» »

ЗАКАЗЧИК

Комплексный инженеринговый центр для химической, гидрометаллургической и горно-обогатительной промышленности. Обогащение и переработка минерального и техногенного сырья — редкоземельные, тугоплавкие, цветные и драгоценные металлы. Полный цикл: от исследований и проектирования до производства, монтажа и сопровождения.

25+ лет на рынке · **150+** реализованных проектов **200+** сотрудников

ООО «ПАРАДОКС»

ИСПОЛНИТЕЛЬ

Студия ИИ-разработки. Автоматизируем производственные процессы — от анализа до запуска за 4 месяца. Собственные продукты для производства: MES+, APS JIT2, GRC.

47 проектов · **7** индустрий · **12** лет



Задача презентации — показать, где ИИ даст измеримый экономический эффект в процессах «Русредмета», и предложить первый шаг: пилот компьютерного зрения на одной линии.



Входящий поток сырья — точка, где рождается качество партии

Сырьё нестабильно, а контроль — до сих пор ручной

Обогащение и переработка техногенного сырья начинаются с классификации входящего потока. Именно здесь сосредоточены основные потери — и именно здесь ИИ даёт самый быстрый эффект.



Ручная классификация

Тип металла и степень засорённости оператор определяет «на глаз»: скорость и точность зависят от квалификации, смены и усталости



Засорённость партий

Посторонние включения и несоответствие фракций снижают цену реализации, приводят к претензиям и повторным переделам



Потери ценного компонента

Металл и минерал, пригодные к извлечению, уходят в отвальные фракции при ручной выборке — это прямая недополученная выручка



Нет прослеживаемости

Решения по партии не фиксируются: при разборе претензий нельзя подтвердить состав и состояние сырья фотоматериалами



Каждая из этих потерь измерима. Компьютерное зрение закрывает их одной системой — от камеры над конвейером до метрик партии в MES.

Четыре направления, где ИИ работает уже сегодня

01

Компьютерное зрение — визуальная сортировка

Распознавание типа металла и минерала, фракций и засорённости на конвейере и в точках приёмки — в реальном времени, без остановки потока.

Фокус этого предложения

02

Предиктивная аналитика обогащения

Прогноз качества концентрата, рекомендации по режимам, раннее обнаружение отклонений техпроцесса

}

03

Приёмка и логистика

Планирование приёмки сырья, очереди и весовые, прогноз входящего потока от поставщиков



04

LLM-ассистенты

Технологическая документация и отчёты НИОКР, быстрые ответы на запросы по партиям и стандартам



Компьютерное зрение на линии: четыре шага

1

Съёмка потока

Промышленные камеры над конвейером и в точках приёмки; исполнение под пыль, вибрацию и засветку цеха

2

Распознавание

Нейросеть классифицирует тип металла и минерала, фракцию и засорённость в реальном времени — на кадрах, а не «на глаз»

3

Действие

Сигнал на исполнительные механизмы и АСУТП: разделение потока, маркировка партий, отбраковка включений

4

Аналитика

Фотофиксация и метрики каждой партии уходят в MES и дашборды: качество сырья по сменам, линиям и поставщикам



Обработка — локально, в контуре предприятия: видеопоток и производственные данные не покидают площадку



От кадра камеры до исполнительного механизма — доли секунды

Что система видит на вашем сырье

Состав классов — не готовый список, а конфигурация: модель дообучается на реальном потоке предприятия в рамках пилота.

01



Чёрные и цветные металлы

Сталь, чугун, медь, алюминий, латунь, нержавейка — разделение потока по маркам для адресной переработки

02



Минералы и концентраты

Сульфиды, оксиды, редкометальное сырьё — визуальный контроль качества концентрата по внешним признакам

03



Засорённость

Порода, пластик, древесина, неметаллические включения — автоматическая оценка доли примесей в партии

04



Фракции и негабарит

Крупность кусков против технических требований; негабарит — сигнал на дробление или возврат

05



Опасные включения

Баллоны, ёмкости с остатками, взрывоопасные предметы — тревожное событие и остановка линии

06



Партия под фотоконтролем

Каждая партия получает фотоархив и метрики — прослеживаемость от приёмки до отгрузки

За что заплатит эффект от ИИ

95–99%

точность классификации сырья —
отраслевой уровень современных CV-
систем

до +30%

пропускная способность узла сортировки
— поток идёт без остановок на ручной
осмотр

– 25%

ориентир снижения потерь ценного
компонента при автоматической
выборке

12–18 мес

типичный горизонт окупаемости пилота
при регулярном потоке сырья

Прямые эффекты для бизнеса

- ✓ Выше цена реализации партий — качество подтверждено фотоархивом и метриками
- ✓ Меньше претензий по засорённости и фракционному составу
- ✓ Полная прослеживаемость: фото и метаданные каждой партии
- ✓ Объективные данные для переговоров с поставщиками сырья
- ✓ Разгрузка персонала от монотонного визуального контроля

Диапазоны — ориентиры по публичным данным внедрений CV-сортировки в металлургии и переработке. Конкретные значения фиксируются замером «до/после» на пилоте на вашем сырье.

От анализа до работающего контура — около 4 месяцев



 Сроки — по опыту внедрений «Парадокса» (средний проект — 4-6 месяцев от анализа до запуска); фиксируются в техническом задании после рабочей встречи.

ИСПОЛНИТЕЛЬ

Почему «ПАРАДОКС»



Опыт, проверенный производством

47 проектов в 7 индустриях за 12 лет: автоматизация производственных и управленческих контуров предприятий



Продукты для производства

MES+ — цеховые процессы в реальном времени; APS JIT2 — планирование «точно в срок»; GRC — управление рисками проектов



Полный цикл под ключ

Обследование процессов, проектирование, разработка с использованием AI, внедрение в ИТ-ландшафт, поддержка на всём жизненном цикле



Ответственность за результат

Если продукт не соответствует ожиданиям — исправляем бесплатно; нет роста прибыли — платить не нужно



Понимание отрасли

Внедрения для АО «Заслон» (1C:ERP), ПСК «Русь» (система управления производством), «Эксонт» (агентская система «Декларант»)



Наши системы работают в цехах, а не только в презентациях

Предлагаем начать с пилота на одной линии

1

Рабочая встреча 60 минут

Покажем работу CV-сортировки на примерах аналогичного сырья и определим приоритетные узлы: приёмка и сортировка

2

Критерии пилота

Фиксируем классы сырья, метрики качества и объёмы потока для замера эффекта

3

Расчёт и запуск

Техническое задание, смета и график: от датасета до работающего контура — в среднем 4 месяца

Контакты

 ООО «ПАРАДОКС» — студия ИИ-разработки

 ИНН 7838096134

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

 +7 966 751 74 76

 sale@porodox.ru

 porodox.ru

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