



STATANLY technologies

Тренды и кейсы внедрения искусственного интеллекта на промышленных предприятиях

ИИ в промышленности 2025

Практическая конференция

ООО «СТАНАЛИ»,
Санкт-Петербург, Россия
<https://statanly.com>

Опыт компании

Экспертиза команды и опыт внедрение интеллектуальных систем



STATANLY
technologies

- Statanly Technologies - лидер в области разработки решений на базе технологий искусственного интеллекта в России для корпоративного сектора
- 8+ лет на рынке решений на базе ИИ
- 400+ проектов в области машинного обучения
- Линейка собственных продуктов на базе ИИ
- 6 кандидатов наук,
3 лауреата Yandex ML Prize
- География клиентов (США, Европа, СНГ, ОАЭ)



**ГОРНОДОБЫВАЮЩАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**



**СЕЛЬСКОЕ
ХОЗЯЙСТВО**



**ПИЩЕВАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**



**НЕФТЕГАЗОВАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**



**ЛЕГКАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**



**ПРОМЫШЛЕННОЕ
ПРОИЗВОДСТВО**

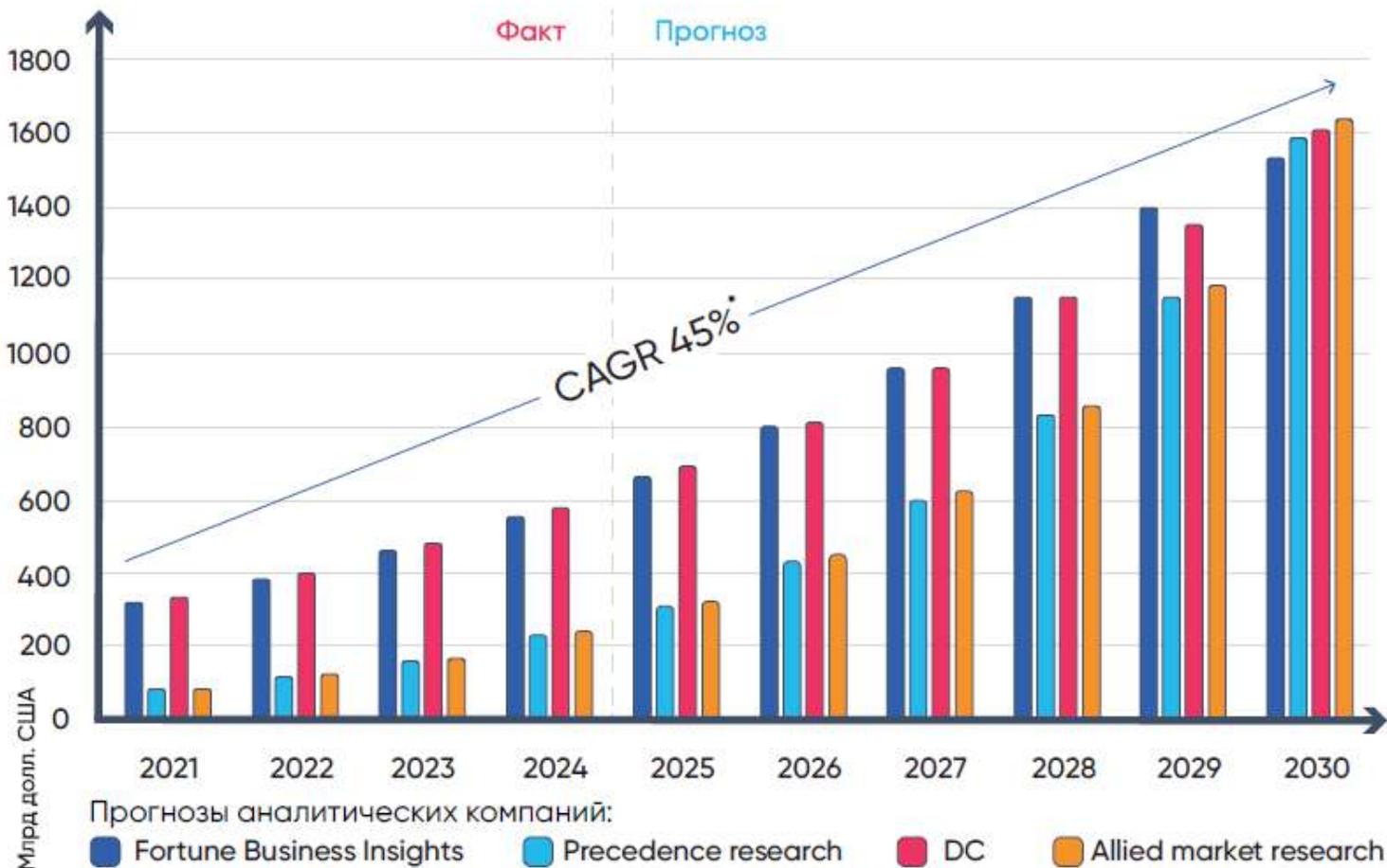


**ЭНЕРГЕТИКА,
МАШИНОСТРОЕНИЕ**



Динамика развития ИИ в промышленности

Динамика мирового рынка ИИ (млрд долл.)
в оценках и прогнозах различных аналитических компаний



При разных начальных оценках темпы роста рынка разными аналитиками прогнозируются так, что

к **2030** году

рынок во всех прогнозах выходит примерно на один и тот же показатель – около²:

1,6 трлн долл.
США³

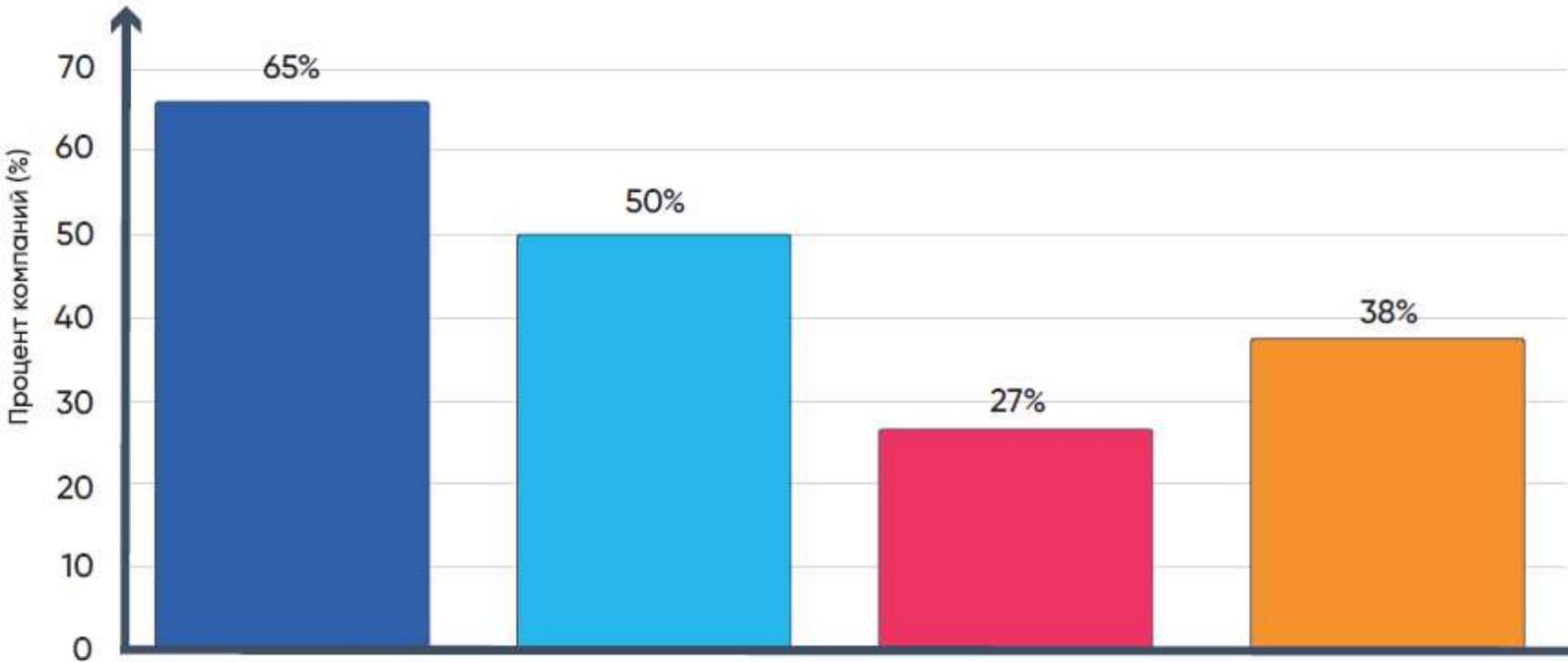
²НИУ ВШЭ. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты. 2021.

³НИУ ВШЭ. Цифровая трансформация: ожидания и реальность. 2022.

*Совокупный среднегодовой темп роста

Результаты исследования института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ

Применение ИИ в организациях



- Использование ИИ в тестовом режиме
- Применение ИИ совместно с промышленным ПО
- Применение ИИ совместно с технологиями интернета вещей
- Применение ИИ совместно с коммуникационными сервисами для взаимодействия с клиентами

2,3 тыс. организаций-пользователей решений на базе ИИ

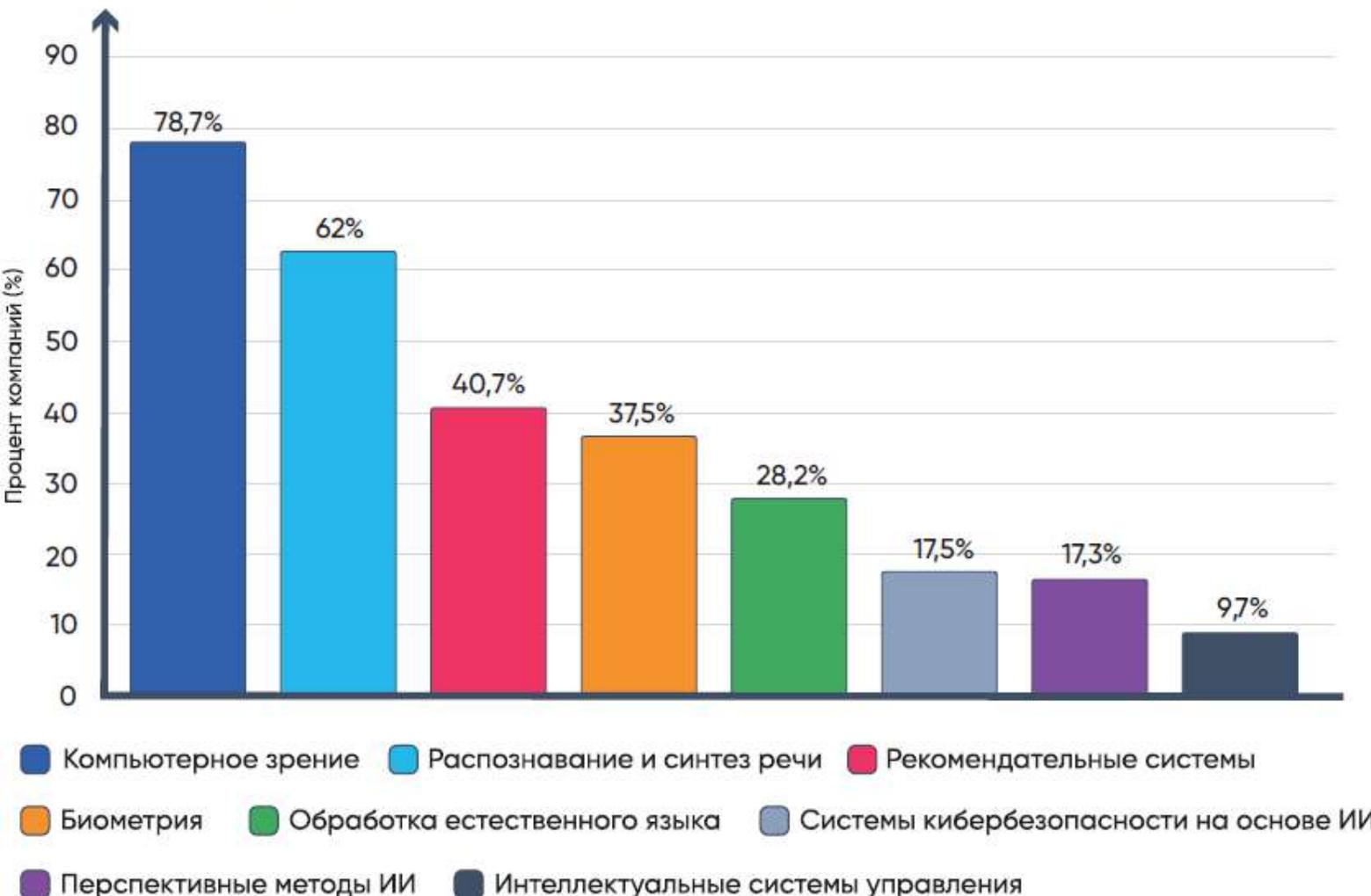
из **8** федеральных округов

и **36** субъектов РФ.

Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ провёл мониторинг развития и распространения ИИ в России. Полученные результаты дают представление о главных тенденциях и специфике использования технологии ИИ. В рамках первого раунда мониторинга развития и распространения искусственного интеллекта (проведен в конце 2022 г. — начале 2023 г.).

Результаты исследования института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ

Уровень использования основных групп технологий ИИ
(в % от числа организаций-пользователей ИИ)



Основные респонденты:

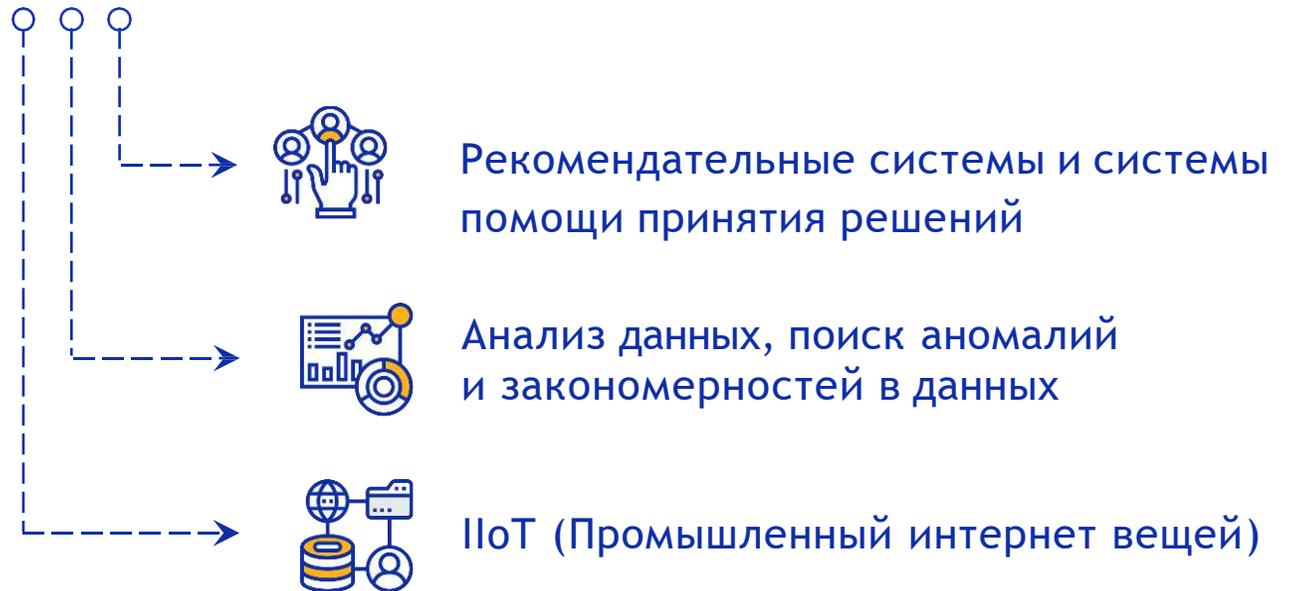
67,5%
крупные организации

24,9%
средние организации

Чаще всего ИИ-решения оптимизируют управленческие задачи (продажи и маркетинг, финансовый и бухгалтерский учет), в меньшей степени – производственные процессы.¹

¹Источник: Искусственный интеллект в России: кто, что и как внедряет, 2023. URL: <https://issek.hse.ru/news/862013645.html>

Популярные категории задач на промышленных предприятиях



Прогнозные и рекомендательные системы

Анализ данных, поиск аномалий и закономерностей в данных

Прогнозные системы и предиктивная аналитика



Прогнозирование отказов, поломок, износа, наработки на отказ сложного оборудования



Прогнозирование спроса и управление цепочками поставок (Supply Chain Management, SCM)

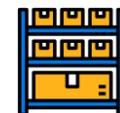


Оптимизация запасов, логистики и других процессов

Анализ данных и рекомендательные системы



Сигнатурный анализ и виброактустика (аномалии в электромагнитных и звуковых колебаниях)

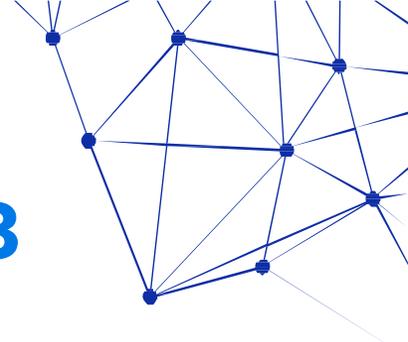


Поиск аномалий и закономерностей в данных, выявление трендов



Системы помощи принятия решений

Прогнозирование наработки на отказ



Пример проекта №1

СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОТКАЗОВ ДОБЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Разработать методику прогнозирования средней наработки на отказ (СНО) внутрискважинного оборудования и планирования межремонтного периода (МРП) работы скважин, а также систему определения технического предела работы оборудования в скважине.

Общая задача: Создание системы прогнозирования средней наработки на отказ (СНО) оборудования по группе

По результатам тендера на разработку компания Statanly Technologies заняла первое место по точности интерпретируемых моделей



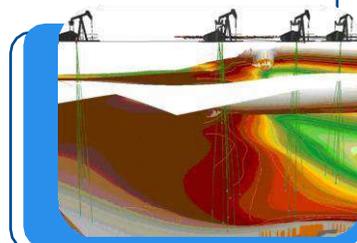
Пример проекта №2

СИСТЕМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРОГНОЗНЫХ МОДЕЛЕЙ

Разработать рекомендательную систему выбора внутрискважинного оборудования и комплектующих для ремонта оборудования

Общая задача: Создание системы Помощи принятия решений для выбора оборудования и комплектующих на основе прогнозных моделей предсказания времени отказа и поломок оборудования.

Результаты проекта: компания являлась организатором проведения конкурса ПАО «Газпром нефть» на создания прогнозных моделей наработки на отказ оборудования.





Система прогнозирования останова при производстве пероксидной марки

При производстве пероксидной марки полипропилена последний этап заключается в нарезке гранулята. Бывает так, что на ножи начинают налипать агломераты в результате ножи начинают отъезжать от фильеры, процесс деградирует и происходит останов оборудования. Это большие потери для производства.

Процесс деградации косвенно можно отследить по наличию агломератов на вибростите. На базе данных телеметрии (за год), по а также данным по остановам экструдера разработать систему предсказывающая останов.



СИБУР

РЕЗУЛЬТАТ

В рамках проекта реализованы алгоритмы LSTM и GRU:

LSTM: Training Accuracy = 0.960, Test Accuracy= 0.87

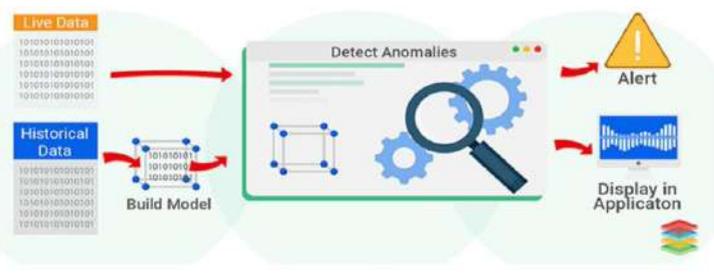
GRU: Accuracy= 1.000, Test Accuracy= 0.85.

Прогнозирование развития аварийных ситуаций на ранней стадии

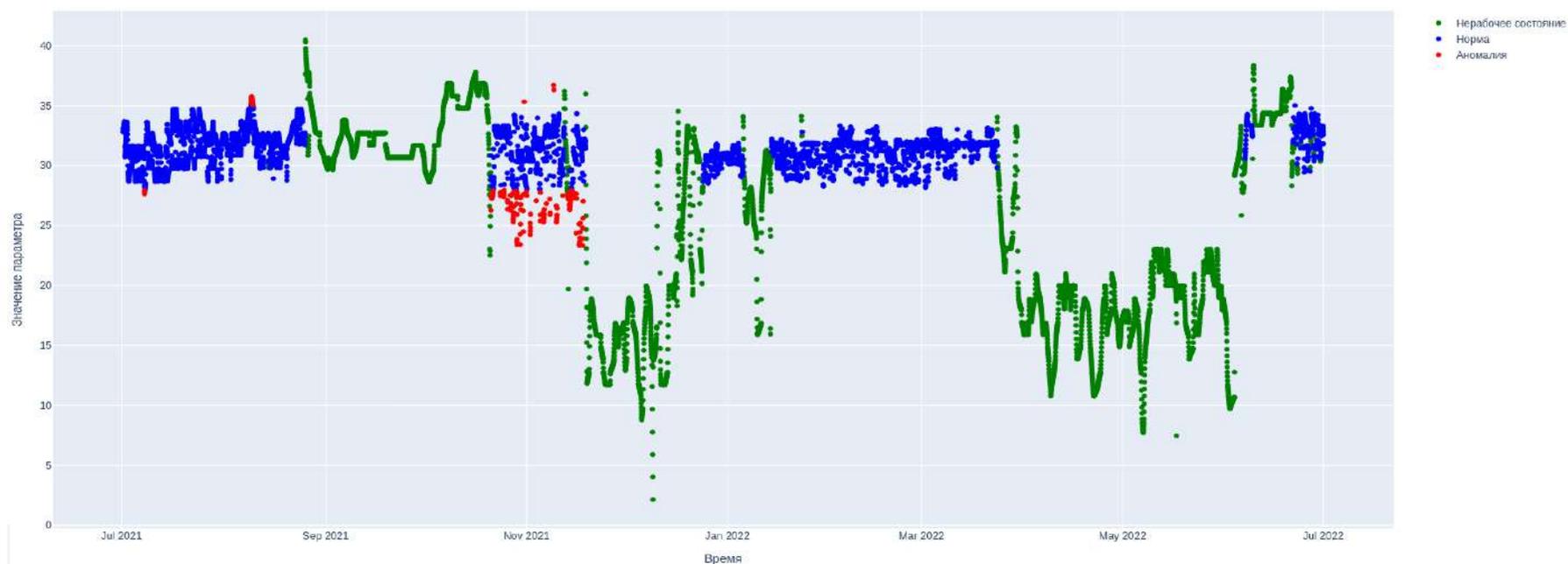
Задачи:

- Анализ исходных данных
- Предобработка и нормализация данных
- Разработка алгоритмов выявления аномальных состояний оборудования
- Выявление аномальных состояний и их связей с отказами оборудования
- Построение моделей прогнозирования отказов оборудования на ранней стадии

Real Time Anomaly Detection



Т дистиллята на тиристорную установку



Алгоритм выявления аномальных значений параметров энергоблока

- Вычисление IQR для каждого параметра (интерквартильный размах: разность между 25-м и 75-м процентилями)
- УСЛОВИЕ: Аномалией считается значение, отклоняющееся от медианы параметра более чем на 2 IQR

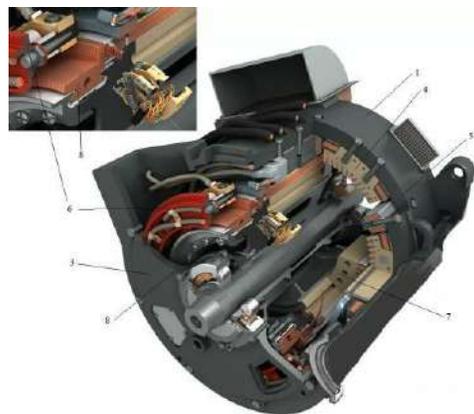


2019-2020

Прогнозная система отказа тяговых электродвигателей электровозов 2ЭС6

Задача: На основании статистики собранной в процессе работы электровозов, спрогнозировать отказ и выявить факторы влияющие на выход из строя электродвигателей 2ЭС6 и разработать прогнозную систему отказа электровозов.

Результаты: Разработана программная библиотека для анализа и обработки "сырых" данных. Разработаны прогнозные алгоритмы отказа электровозов 2ЭС6. Создан веб-сервер работы с прогнозными алгоритмами. Опубликован тестовый веб-сервис для демонстрации работы алгоритмов: <http://stm.statanly.com>.



РЕЗУЛЬТАТ

В рамках проекта реализованы и обучены несколько моделей:
ROC AUC= 0.70

Компьютерное зрение

Видеоаналитика



Повышение производительности

- Анализ времени присутствия, нарушения границ, отсутствие на рабочем месте
- Оценка действий персонала, контроль выполнения задач, контроль занятости
- Контроль соблюдения производственных процессов



Промышленная безопасность

- Контроль запретных зон, нарушения границ, обнаружение посторонних объектов
- Контроль СИЗ (каска, маски, спецодежда, страховочный трос, очки, перчатки, и т.д.)
- Детекция возгораний и задымленности



Автоматизация производственной линии

- Подсчет и классификация объектов
- Выявление аномалий и инородных тел на конвейере
- Определение геометрических характеристик, цвета, распределения по размерам и фракциям (анализ гран. состава)



Контроль качества

- Автоматическое выявление дефектов
- Мониторинг соответствия продукции установленным стандартам
- Контроль и обеспечение правильности сборки

Система классификации деталей

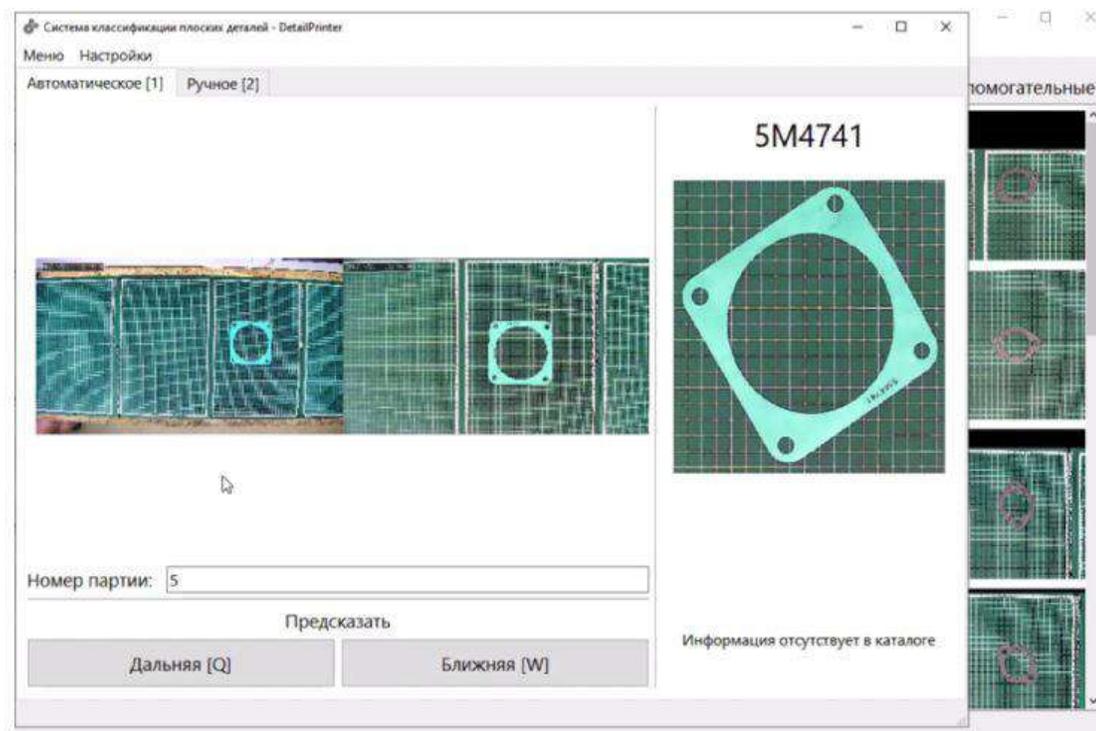
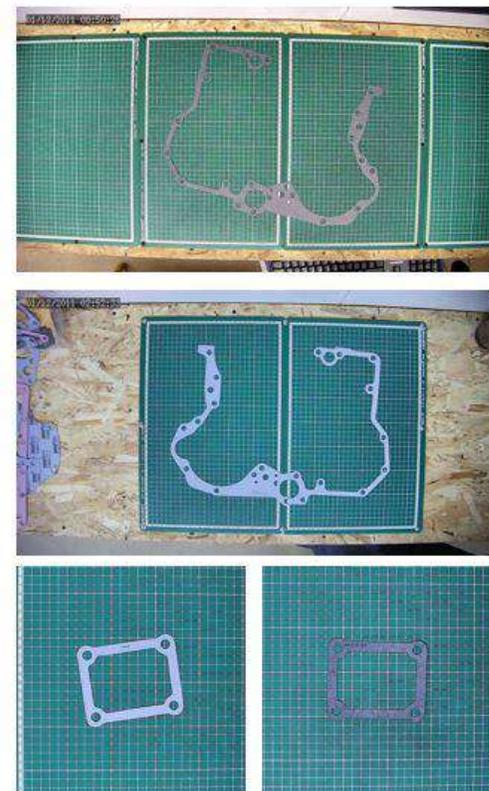
Классификация деталей, выявление брака, определение характеристик

Возможности:

- Автоматическое определение типа детали, артикула,
- Определение площади детали для определения себестоимости
- Вычисление общего количества обработанных деталей
- Выявление брака
- позволяет выбирать разные камеры по дальности, загружать новые артикулы в базу данных, переобучать модель, печатать этикетки на основе распознанных артикулов

Точность системы 99.9%

Результаты внедрения: автоматизация процесса классификации любых деталей, запчастей, выявление брака, дефектов



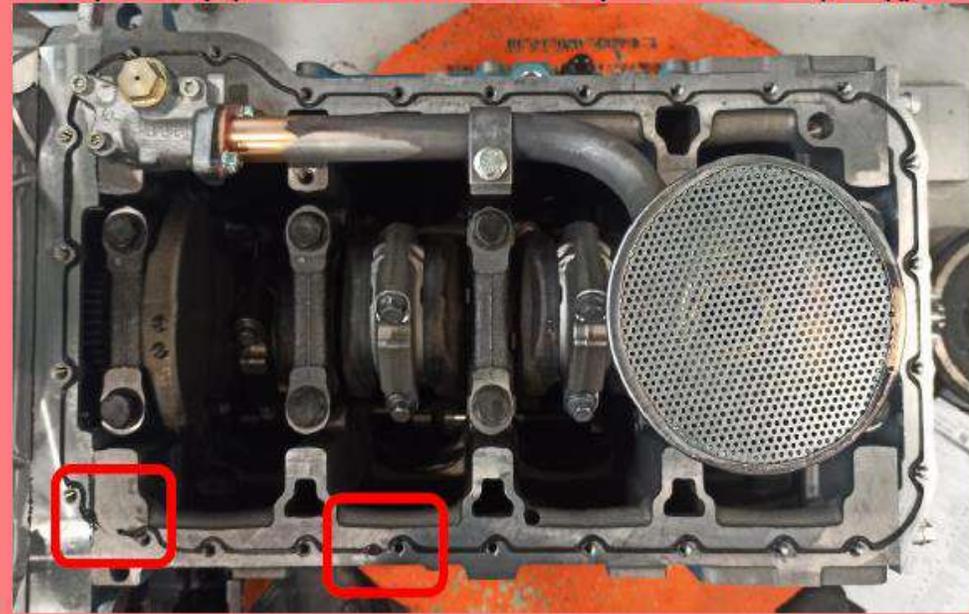
Системы контроля производства

Контроль непрерывности линии нанесения герметика на блоке цилиндров под установку масляного картера на главном сборочном конвейере

Двигатели	Видео	Журнал	
Серийный №	Модификация	Дата сборки	▲
R0207603	53445.1000400-A32	11.03.24 07:35	
R0207604	53423.1000400-A03	11.03.24 07:43	
R0207605	53623.1000400-A50	11.03.24 07:55	
R0207606	53645.1000400-A01	11.03.24 08:03	
R0207607	53445.1000400-A32	11.03.24 08:11	▼

R0207608 53445.1000400-A32 11.03.24 08:19

Контроль непрерывности линии нанесения герметика на блок цилиндров



Контроль правильности установки траверс на клапанах на главном сборочном конвейере

Двигатели	Видео	Журнал	
Серийный №	Модификация	Дата сборки	▲
R0207603	53445.1000400-A32	11.03.24 07:35	
R0207604	53423.1000400-A03	11.03.24 07:43	
R0207605	53623.1000400-A50	11.03.24 07:55	
R0207606	53645.1000400-A01	11.03.24 08:03	
R0207607	53445.1000400-A32	11.03.24 08:11	▼

R0207608 53445.1000400-A32 11.03.24 08:19

Контроль правильности установки траверс на клапанах



Некомплект

Траверсы

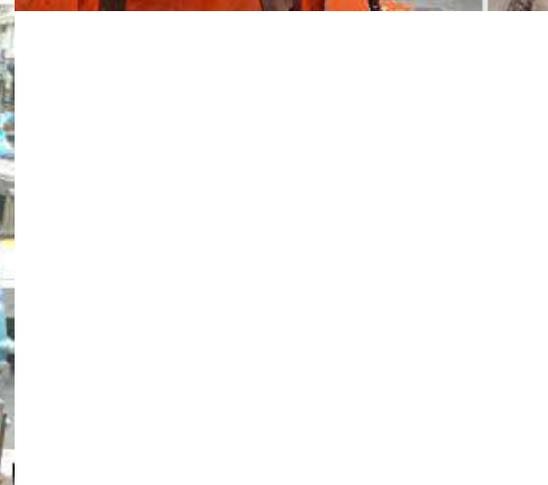
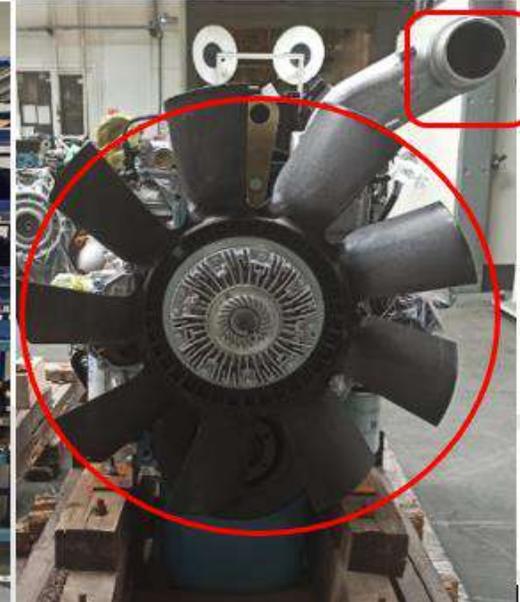
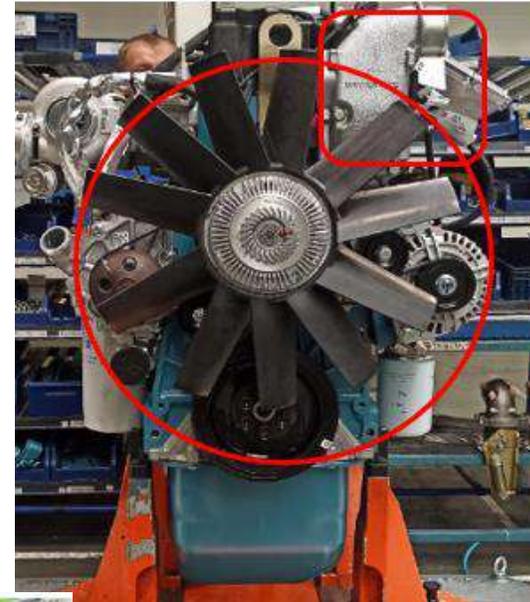
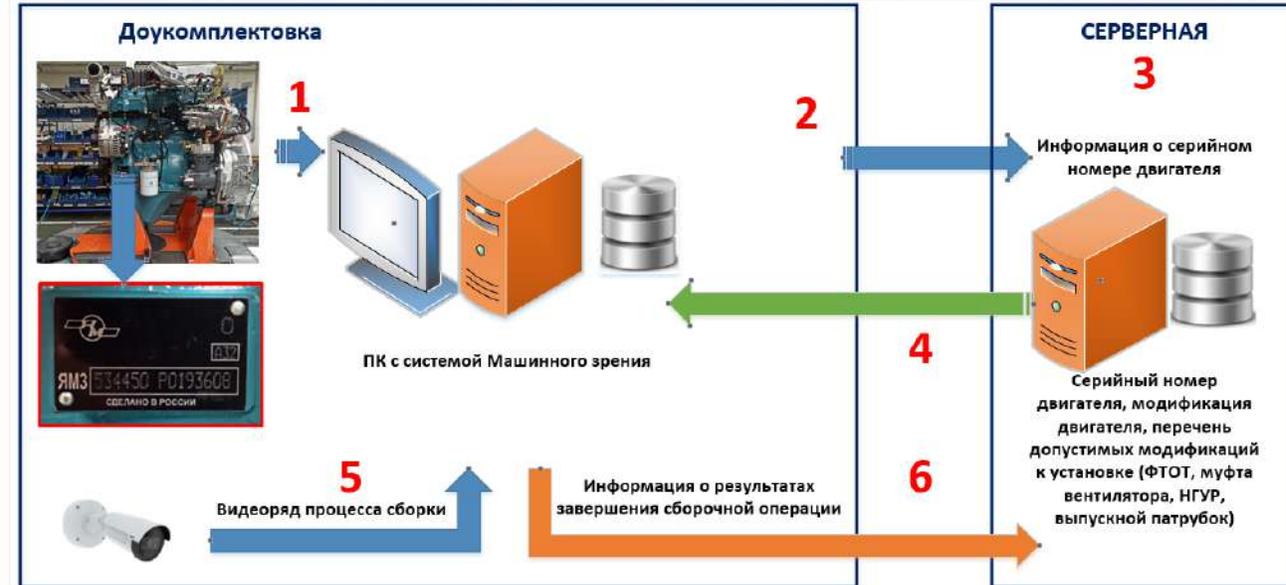
Ось коромысел



Анализ комплексности изделий на линии

Контроль качества сборки двигателей

Система контролирует качество сборки (отсутствие компонент, дефекты нанесения герметика)

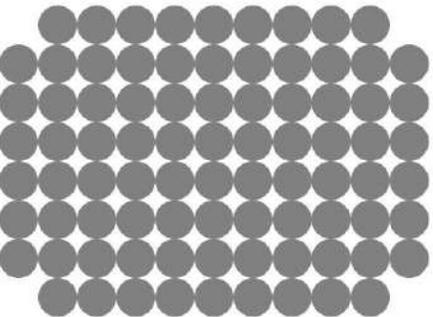


2021-2022

Система определения пролива металла при разливке слитков

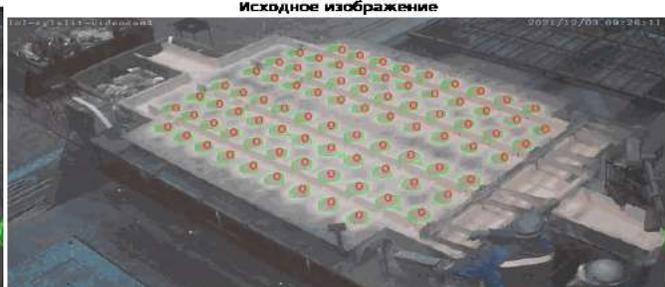
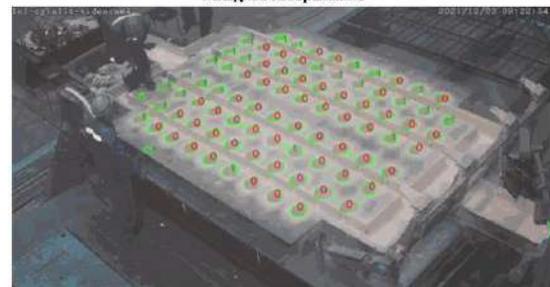
Система оперативного определения пролива металла при разливке цилиндрических слитков на основе алгоритмов компьютерного зрения для оптимизации промышленных процессов компании.

Аналитика



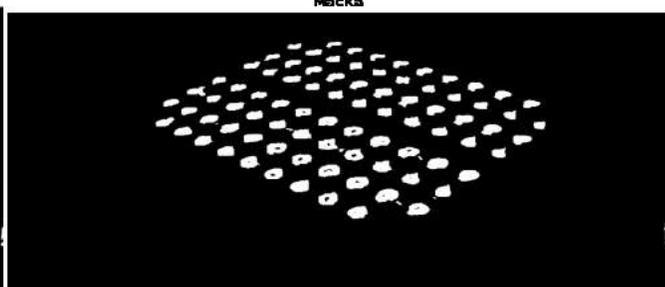
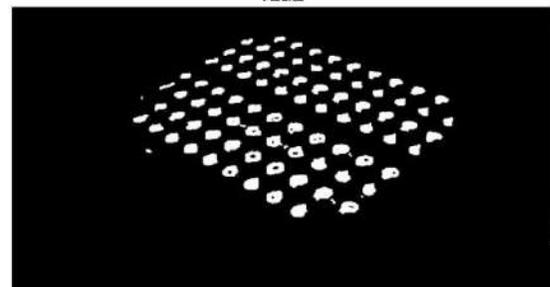
Исходное изображение

Исходное изображение



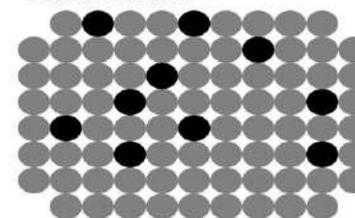
Маска

Маска



Главная Аналитика segmento@statanly.com Дашитн

Аналитика



Старт Стоп Очистить

Статус: Режим пусто

Таблица состояний

Время	Состояние	Режим	Секунда
18 Января 2022 15:8:25	Нормальное	Заливка	Скрин
18 Января 2022 15:9:3	Пролив	Заливка	Пролив
18 Января 2022 15:0:0	Нормальное	Заливка	Скрин



Время 18 Января 2022 15:8:25

Режим заполнено Режим пролив

Критические состояния

С по

ДД ММ ГГГГ --:--

Найти

Время Состояние Режим Скрин

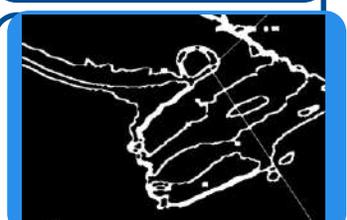
Системы распознавания параметров процессов и объектов

Пилотный проект №1

СИСТЕМА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СПЕКА

- Система распознавания разного качества спека по видео с действующих камер в реальном времени.
- Оценка возможности дополнения качества классификации спека данными по температуре на выходе спека из печи, а также дальнейшим дообогащением данных из лаборатории.

Результаты внедрения: Разработана система – помощник агломератчика для увеличения выхода качественной продукции из печи.



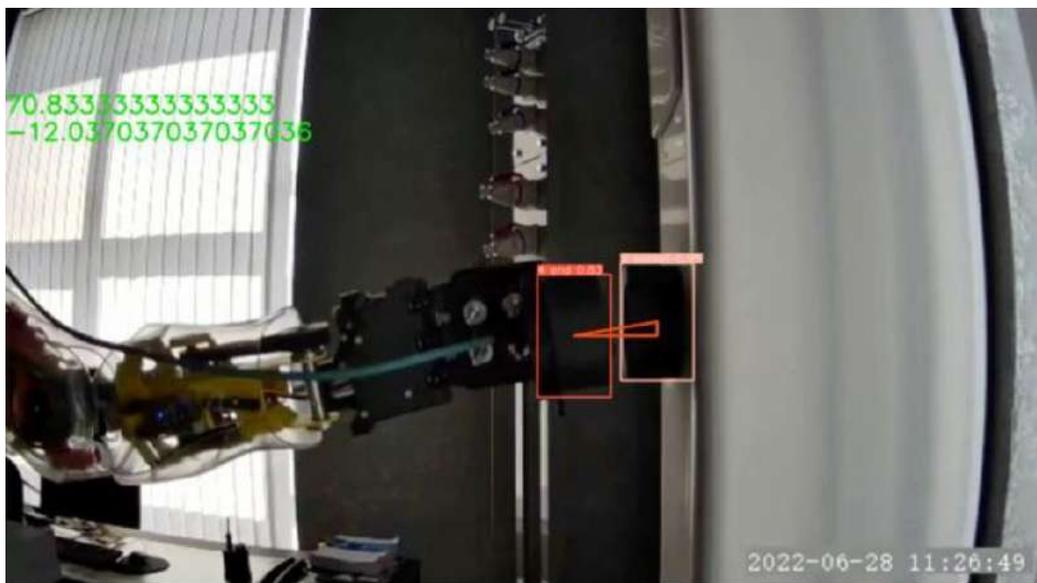
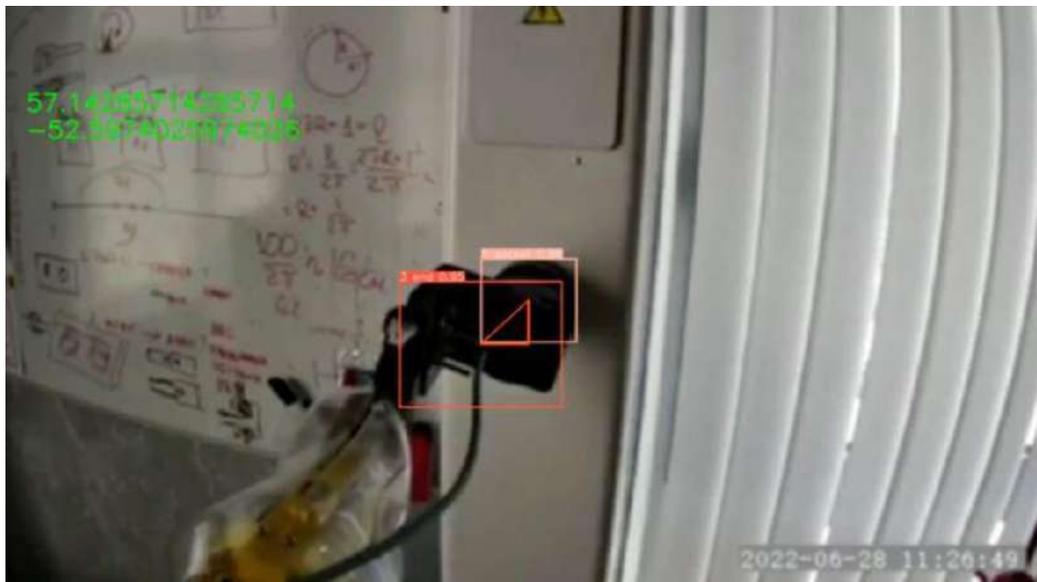
Пилотный проект №2

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ-ПЕШЕХОДОВ

Система оперативного контроля перемещения механических транспортных средств - пешеходов на основе алгоритмов компьютерного зрения для предотвращения опасных происшествий на производстве. Система определяет ТС и пешеходов и предупреждает в случае опасных сближений.

Результаты внедрения: прототип системы внедряется на заводе ООО «ЛМЗ «СКАД»





2022

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА СТЫКОВКИ РАЪЕМОВ

Задача:

Построение системы оперативного определения отклонений детали (корректировки положения) на основе алгоритмов компьютерного зрения для автоматизации процессов стыковки деталей.

КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО
РАСКАТ

РЕЗУЛЬТАТ

Создан прототип системы автоматической стыковки деталей

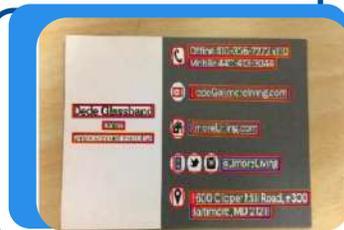
СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ТЕКСТОВ РАЗЛИЧНЫХ АЛФАВИТОВ В УСЛОВИЯХ СИЛЬНОЙ ЗАШУМЛЕННОСТИ

Проверка клеймения и маркировка на выпускаемой продукции

Анализ качества печати и маркировки

Система позволяет распознавать

- маркировку на металлических изделиях
- надписи, QR-коды
- дефекты печати





Система распознавания произвольных номеров движущихся вагонеток

Система распознавания тех. номеров произвольного типа вагонеток с рудой в условиях повышенной зашумленности



Система распознавания маркированных заготовок

Система распознавания маркировки на заготовках с целью оптимизации распределительного процесса обработки заготовок в цеху.

Задача:

Распознавание маркированных табличек, числового кода, и номера контейнера в котором находится заготовка





НОРНИКЕЛЬ

EVRAZ

Система анализа флотационной картины при обогащения полезных ископаемых

Детекция размера пузырьков, количества пузырьков и скорости схода пены методами компьютерного зрения.

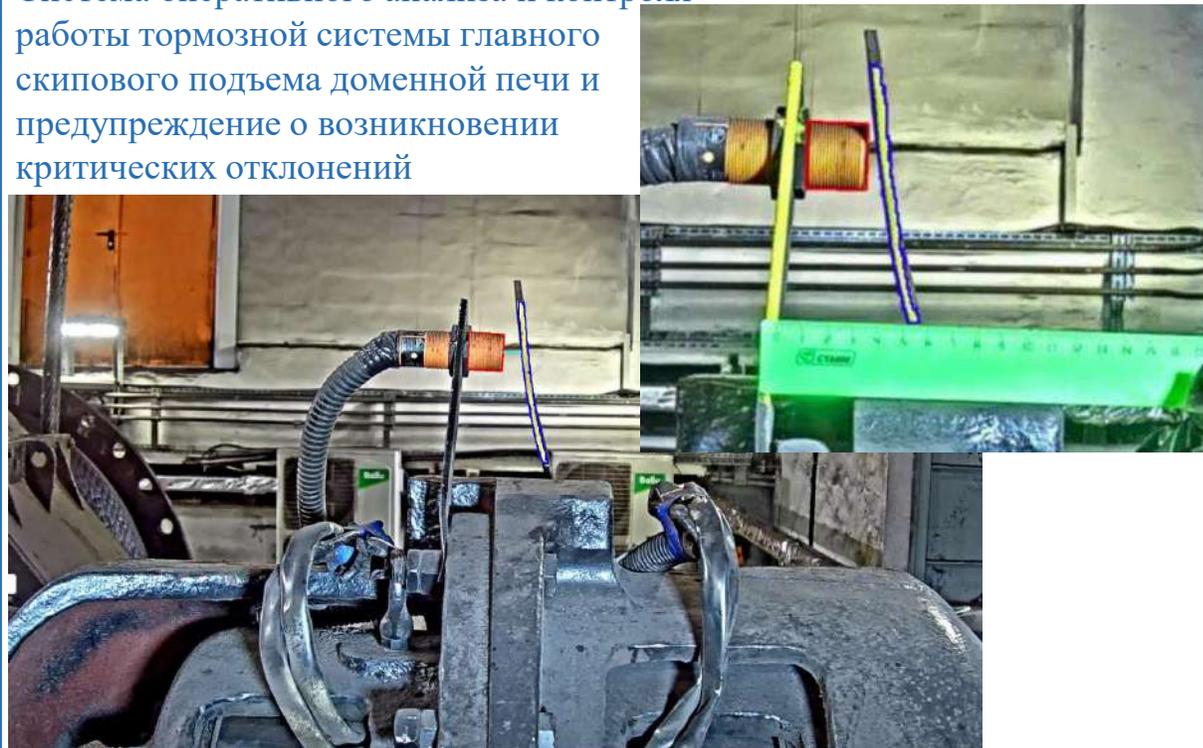
Основные анализируемые показатели:

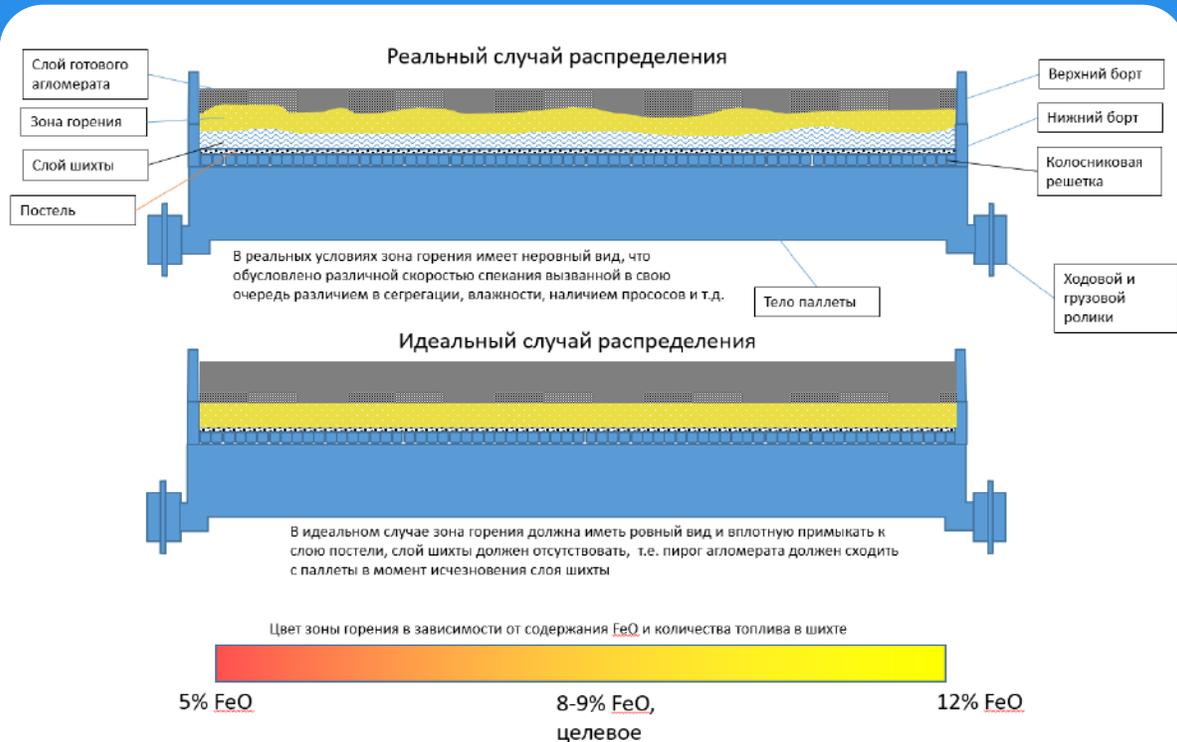
- Цвет пены, время жизни пузырьков
- Диаметр пузырьков (распределение)
- Скорость пена-съема



Система оперативного анализа и контроля работы тормозной системы доменной печи

Система оперативного анализа и контроля работы тормозной системы главного скипового подъема доменной печи и предупреждение о возникновении критических отклонений



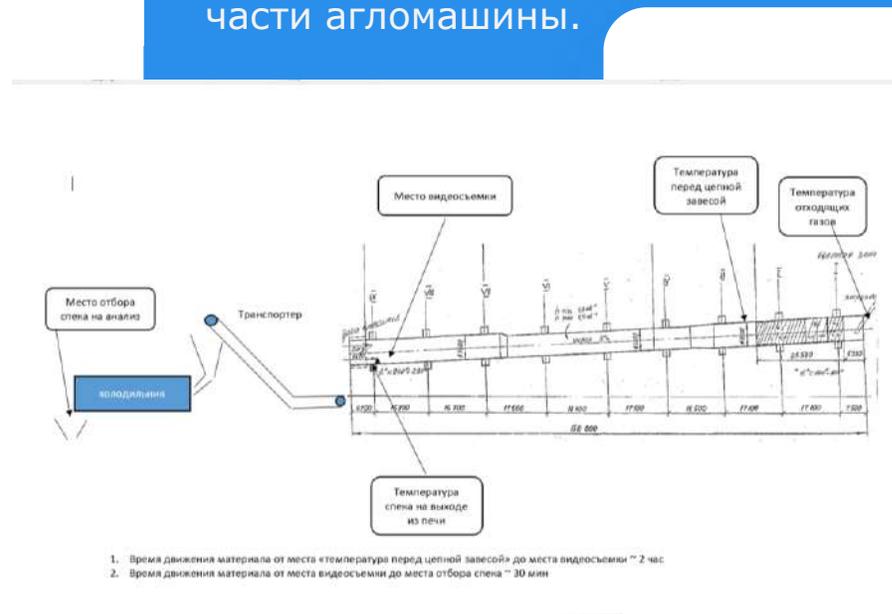


2022

Система анализа спектра и определения содержания FeO в агломерате на основе алгоритмов компьютерного зрения

Задача:

Оценить возможность определения содержания FeO в агломерате за счет анализа видеоизображения на изломе пирога спеченного агломерата в разгрузочной части агломашины.



1. Время движения материала от места «температура перед цепной завесой» до места видеосъемки ~ 2 час
2. Время движения материала от места видеосъемки до места отбора шлепа ~ 30 мин



2024

KNAUF

Система анализа **поризации**



Меню

Выберите страницу

Загрузить изображение

Drag and drop file here
Limit 200MB per file • JPG, JPEG, PNG

Browse files

small_WIN_20241023_08_55_45_Pro.jpg 342.3KB



Загруженное изображение

Результат классификации: низкая поризация

Дата загрузки: 2024-11-14T01:20:05.502210



Deploy

Автоматизация производственной линии

Контроль и оптимизация конвейерных процессов и производственной линии, снижение зависимости от человека и ручного труда

ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ



Подсчет и классификация объектов на конвейере или производственной линии



Детекция дефектов, брака продукции, качества печати, маркировки и порезов ленты



Выявление аномалий и инородных тел на конвейере



Анализ геометрических характеристик (форма, габариты), цвета, распределения по размерам и фракциям (анализ гранулометрического состава)

Обзор системы

Компоненты системы:

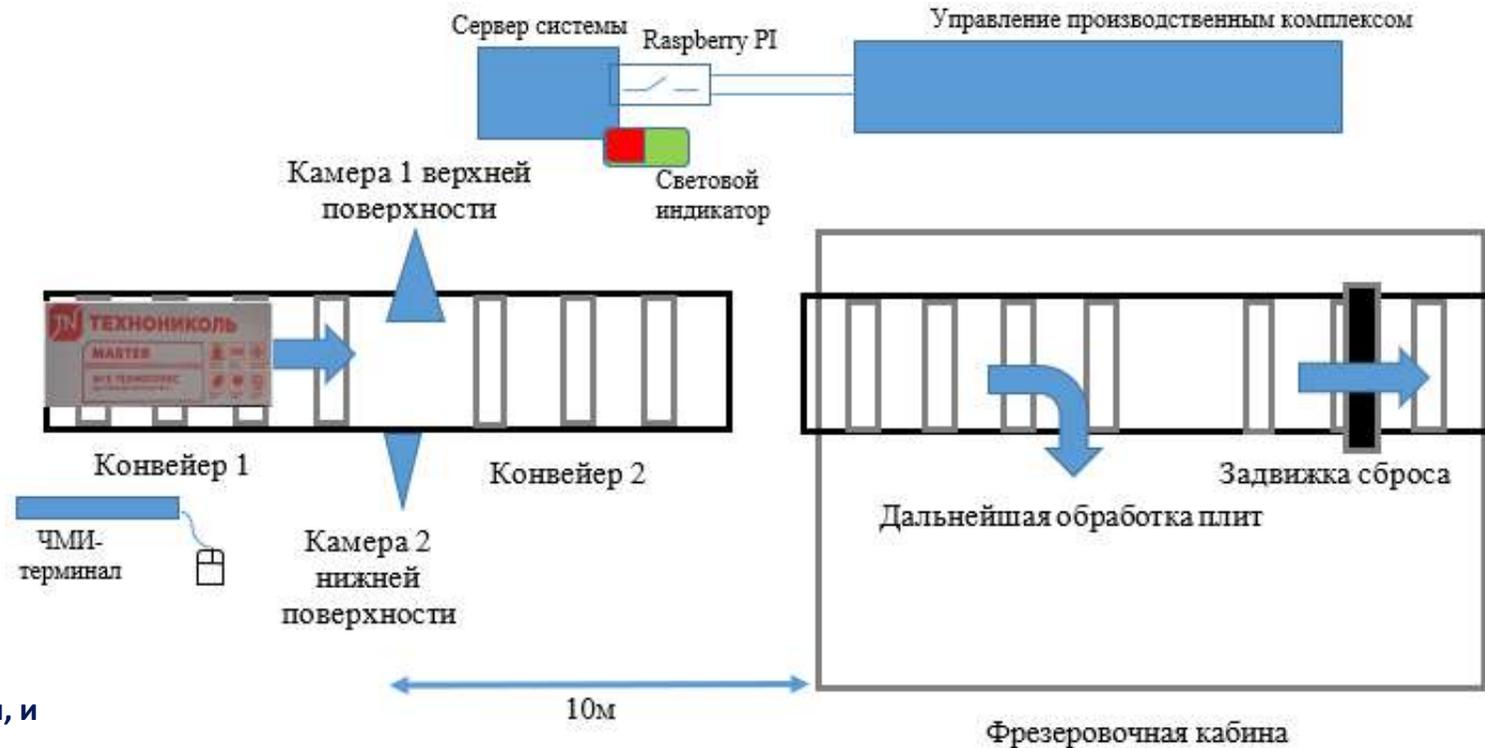
- IP-камеры
- Детектор (любые виды объектов)
- Интерфейс системы
- База данных для хранения статистики и отчетности

Основные возможности

- Автоматический подсчет объектов на конвейере;
- Классификация продукции;
- Распознавание и классификация брака, дефектов;
- Детекция порезов и дефектов конвейерной ленты;
- Выявление посторонних предметов, примесей и инородных тел;
- Анализ геометрических характеристик (размеры, форма, габариты, и т.д.);
- Анализ гранулометрического состава вещества и подсчет объема продукции;

Функциональные возможности

- Интеграция и управление конвейером
- Поддержка различных типов камер, работа с уже установленными на производстве
- Поддержка работы на одноплатниках (Orange Pi, Raspberry Pi 5) и тензорных процессоров



Результаты внедрения системы:

- Оптимизация работы и контроль качества добываемых ископаемых;
- Предотвращение поломок, завалов и остановки конвейера;
- Обеспечение роста качества операционного управления;
- Исключение влияния человеческого фактора;
- Предотвращение ускоренного износа основных производственных фондов;
- Снижение расходов на лабораторные исследования фракций;
- Минимизация эксплуатационных расходов производства.

Подсчет и классификация

Автоматизация производственной линии хлебобулочных изделий

Система позволяет в режиме реального времени:

- классифицировать тип хлебобулочных изделий: черный хлеб, белый, краюшки, и т.д.
- вести подсчет изделий на конвейере,
- выявлять брак.
- вести статистику и передавать данные во внутренние системы предприятия.



Подсчет объектов

Главная страница

Камеры

- камера 1
- камера 2
- камера 3
- камера 4

Просмотр статистики

Управление продукцией

Журнал ошибок

Разметка данных

Настройки

Главная страница

В системе подсчета доступно n-камер



Камера 1



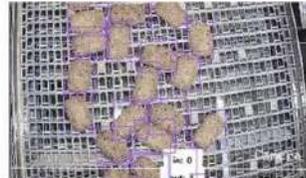
Камера 2



Камера 3



Камера 4



Камера 5



Камера 6



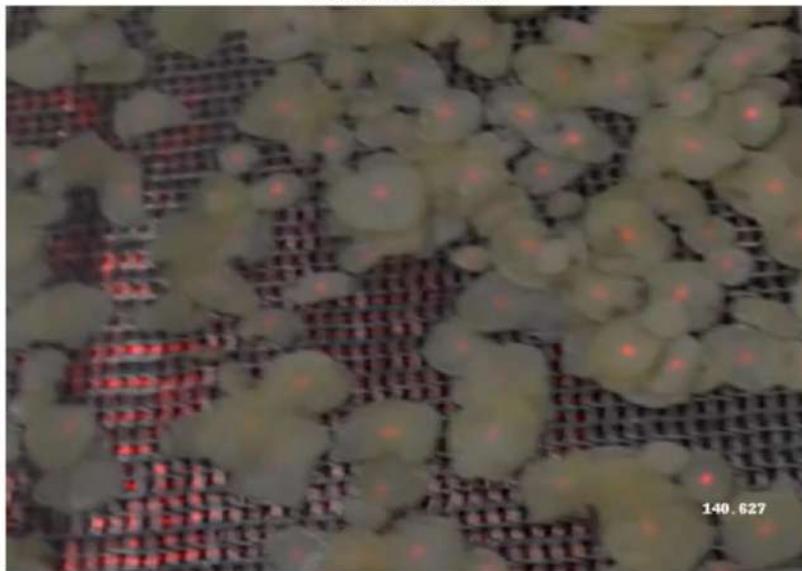
Подсчет объема продукции на конвейере

Машинное зрение для подсчета объема и анализа состава продукции

Система позволяет:

- определять объем продукции (чипсов) на конвейере пройденного за определенное время
- выявлять инородные объекты в потоке

Predicted Count: 140.627



Подсчет
продукции
проходящей за
единицу времени

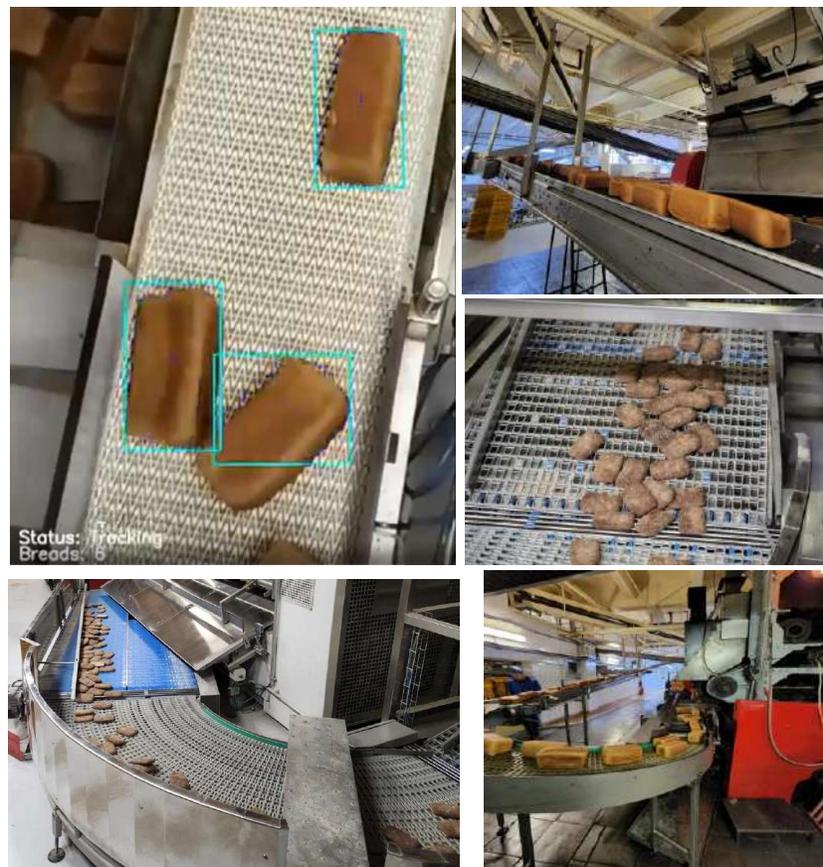


Типовые проекты

Подсчет и классификация объектов

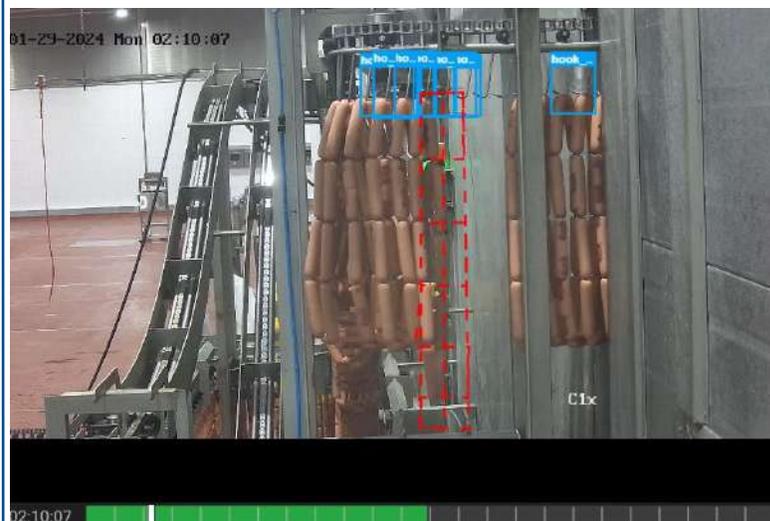
Хлебобулочные изделия

Классификация и подсчет пищевых изделий

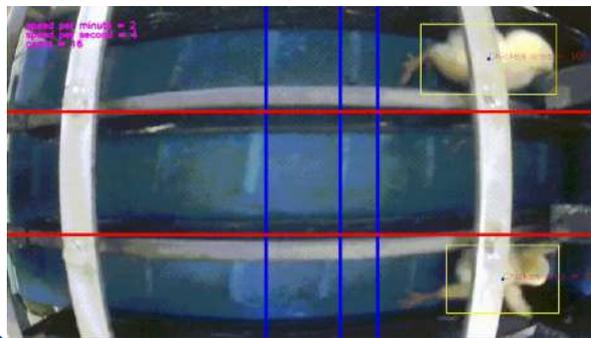


Агро-промышленность

Классификация и подсчет колбасных изделий

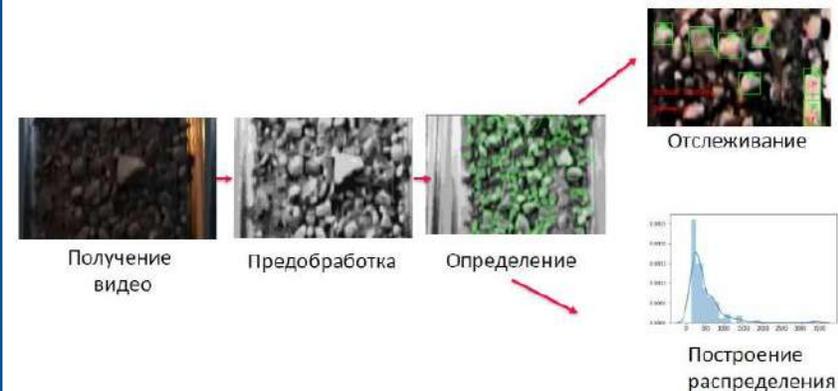


Подсчет птенцов



Промышленность

Анализ руды на конвейере



Система оперативной классификации свинины

Система выявления дефектов на поверхности стальной холоднокатаной ленте

Система позволяет визуального производить классификацию свинины:

- Свинина жирная
- Свинина нежирная
- Свинина полужирная

В будущем подразумевается до 100 новых категорий



Свинина жирная



Свинина полужирная



Свинина нежирная

Анализ дефектов, брака, на конвейерной ленте

Система выявления дефектов на поверхности стальной холоднокатаной ленте

Система позволяет визуального выявлять дефекты на поверхности

Материалы для контроля:

Стальная холоднокатаная лента марки 08Ю, 08пс по ГОСТ 9045, ГОСТ 1050.

Скорость движения ленты: 35м/мин

Толщина, мм	Ширина, мм	Длина, мм
От 0,36 до 0,47	От 308 до 328	Немерная (в рулонах)



Дефекты конвейерной ленты

Машинное зрение для определения дефектов

Система определяет для обнаружения дефектов конвейерной ленты



Анализ дефектов, брака, на конвейерной ленте

Детекция дефектов поверхности

Система позволяет:

- распознавать наиболее критичные дефекты по визуальному типу (чешуя, пионеры).
- распознавать некачественную флексопечать на верхней поверхности продукции



Определение дефектов полотна

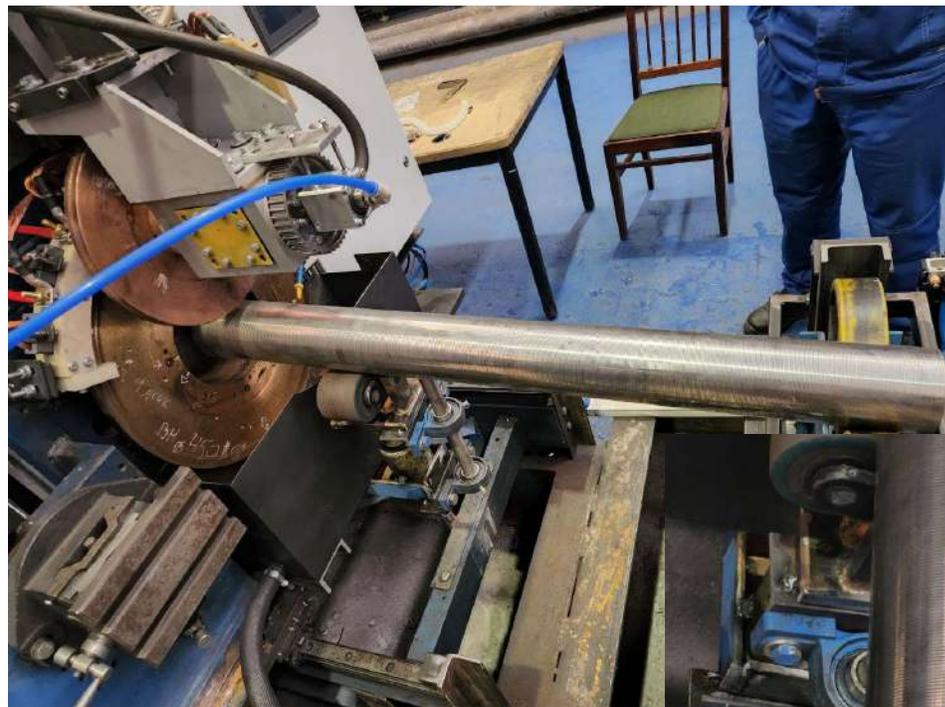
Автоматизация производственной линии при производстве тканей

Система позволяет в режиме реального времени:

- Распознавать дефекты полотна согласно ГОСТ:
 - пятна от масел,
 - дырки на полотне,
 - след от сломанной иглки при плетении полотна,
 - неравномерный прокрас (дефекты прокраса)
- По количеству дефектов на полотне распределять товар на сорта
- Выявлять брак, некачественную печать
- Вести статистику и передавать данные во внутренние системы предприятия.



Визуальный анализ и определение размеров щели металлической обмотки



Анализ однородных, сгруппированных объектов

Анализ гранулометрического состава (анализ размера и поиск негарабарита) руды, размера, формы, цветности, «глинистости» руды, скорости пузырьков флотации, влажности окатышей руды, подсчета и классификации объектов, распознавание дефектов



Анализ гранулометрического (анализ размера и поиск негарабарита, инородных тел и примесей) состава руды



Анализ размера, формы, цветности, времени жизни, скорости пузырьков флотации для корректировки технологического процесса



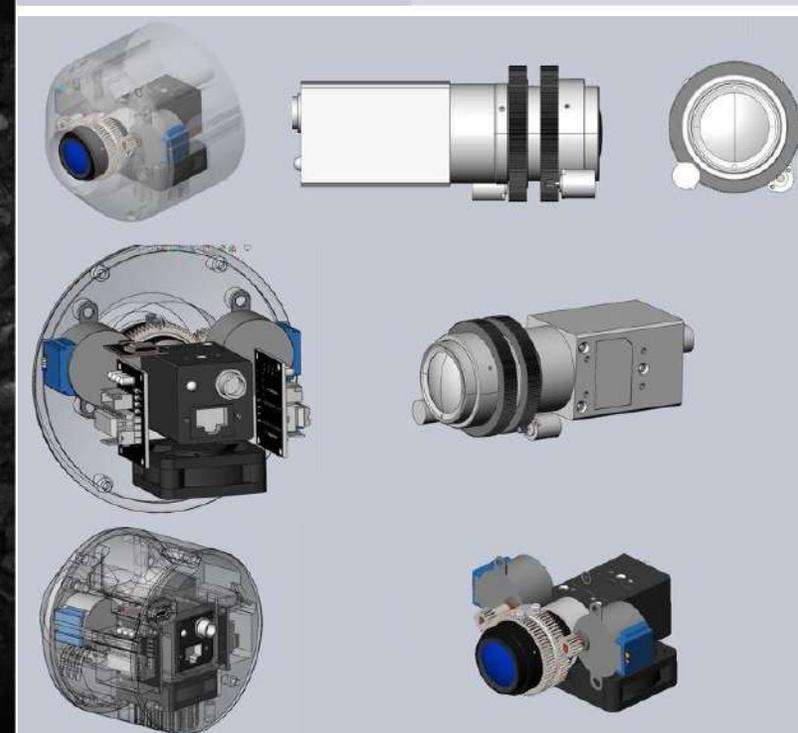
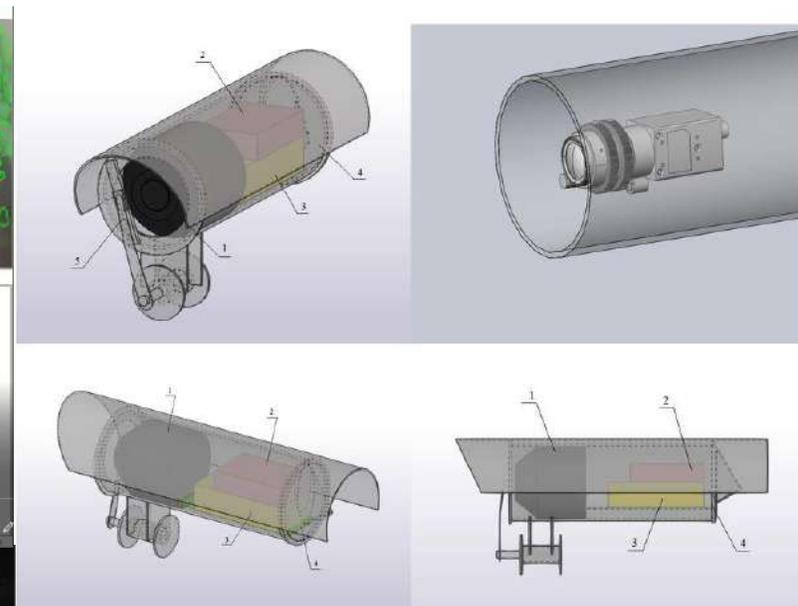
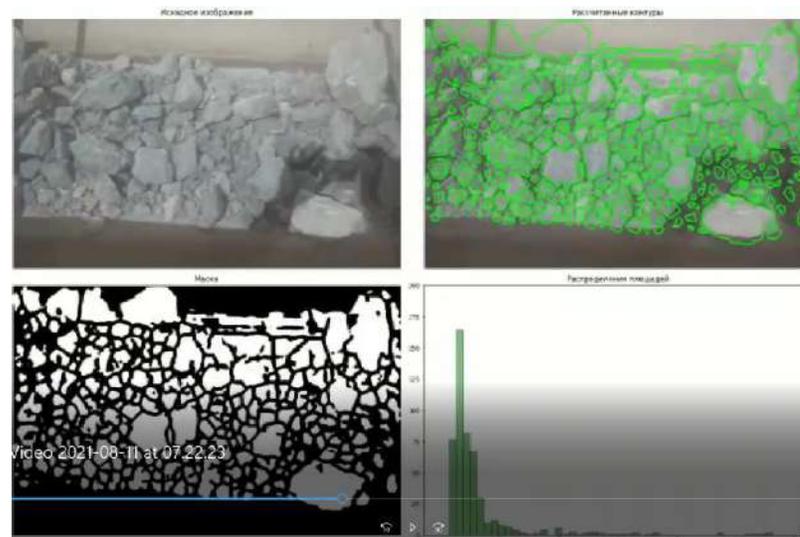
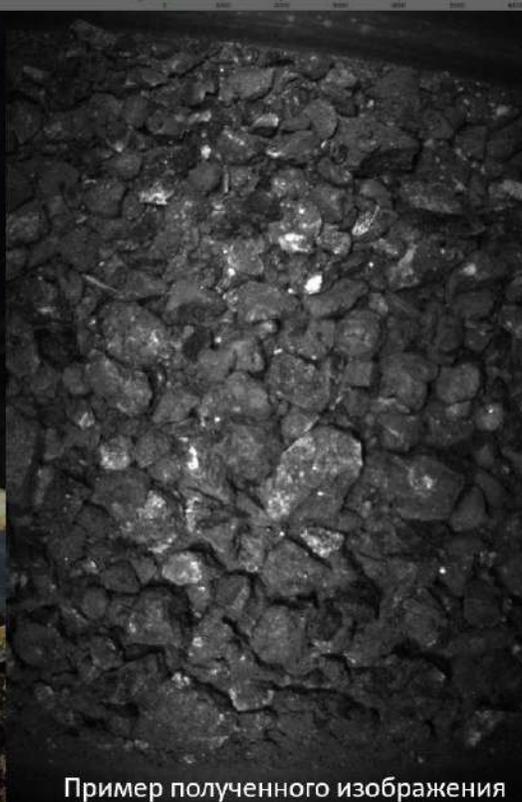
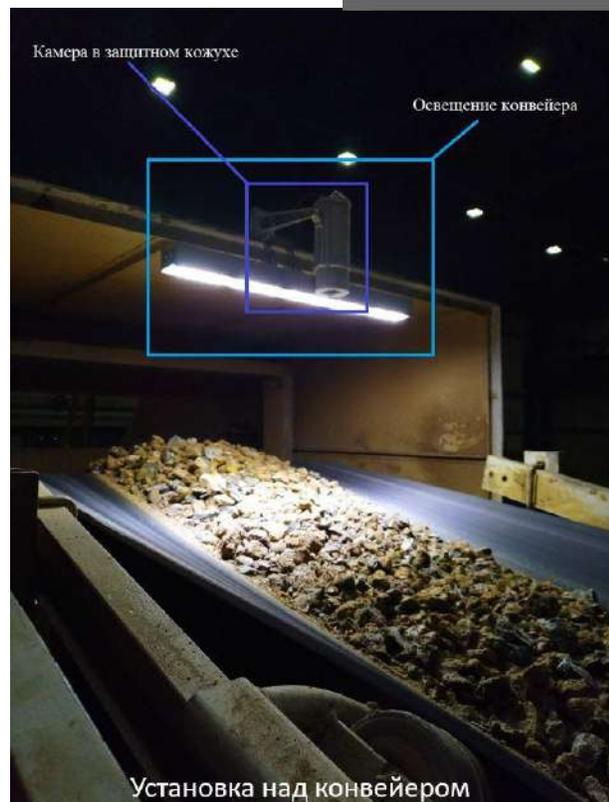
Подсчет, классификация, анализ, размера и влажности, цвета окатышей руды для корректировки рецептов

Анализ групповых процессуально значимых характеристик объектов, скученно расположенных на изображении для решения технологических задач

Обзор портативного программно-аппаратного комплекса (ПАК)

Возможности системы:

- Анализ гранулометрического (анализ размера и поиск негабарита, инородных тел и примесей) состава руды для корректировки режима работы дробилки
- Анализ размера, формы, цветности, времени жизни, скорости пузырьков флотации
- Распознавание и классификация брака, дефектов;
- Детекция порезов и дефектов конвейерной ленты;
- Выявление посторонних предметов, примесей и инородных тел;
- Анализ геометрических характеристик (размеры, форма, габариты, и т.д.);
- Анализ, размера, влажности и цвета окатышей



Анализ гранулометрического состава вещества

[Главная](#)

[Журнал](#)

[Настройки камеры](#)

[Инструкция по калибровке](#)

Камера в сети: ✔ В сети

Статус калибровки: ⚠ Откалибрована

Коэффициент мм/пикс: ⚠ Рассчитан

Движение конвейера: ✔ Работает

Наличие материала (руды): ✔ Есть материал

Камера в сети: ✔ В сети

Статус калибровки: ✘ Не откалибрована

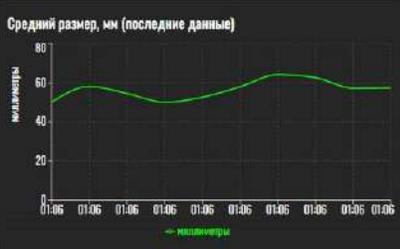
Коэффициент мм/пикс: ✘ Не рассчитан

Движение конвейера: ✔ Работает

Наличие материала (руды): ✔ Есть материал



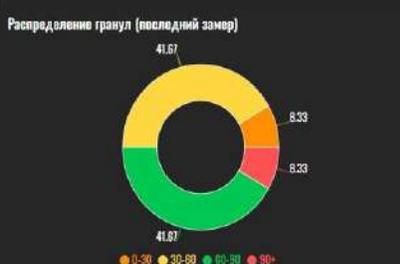

Средний размер, мм (последние данные)



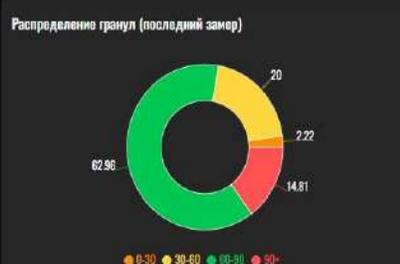
Средний размер, мм (последние данные)



Распределение гранул (последний замер)



Распределение гранул (последний замер)



История распределения гранул

Камера: 192.168.150.40

Начало периода: Дата: 08.08.2025, Время: 00:01
 Конечный период: Дата: 08.08.2025, Время: 01:01

#	Дата (МСК)	Время (МСК)	Средний размер, мм	Результат гранулометрии				Пусто	Стоит
				0-30 мм	30-60 мм	60-90 мм	90+ мм		
1	08.08.2025	01:01:21	52.44	4.17	70.83	20.83	4.17	Нет	Нет
2	08.08.2025	01:01:14	54.81	9.09	54.55	31.82	4.55	Да	Нет
3	08.08.2025	01:01:09	46.15	28.57	57.14	14.29	0	Да	Нет
4	08.08.2025	01:01:02	50.72	15.79	52.63	26.32	5.26	Да	Нет
5	08.08.2025	01:00:57	51.6	13.33	46.67	33.33	6.67	Да	Нет
6	08.08.2025	01:00:51	63.43	7.41	37.04	44.44	11.11	Нет	Нет
7	08.08.2025	01:00:44	49.82	15	57.5	22.5	5	Нет	Нет
8	08.08.2025	01:00:39	56.49	6.82	52.27	34.09	6.82	Нет	Нет
9	08.08.2025	01:00:33	56.55	0	65	35	0	Да	Нет
10	08.08.2025	01:00:28	61.67	4.17	41.67	45.83	8.33	Нет	Нет
11	08.08.2025	01:00:22	64.7	0	42.86	57.14	0	Да	Нет
12	08.08.2025	01:00:16	46.9	8	68	24	0	Да	Нет
13	08.08.2025	01:00:11	55.12	3.23	58.06	32.26	6.45	Нет	Нет
14	08.08.2025	01:00:07	55.66	9.68	51.61	32.26	6.45	Нет	Нет
15	08.08.2025	01:00:02	47.06	13.64	59.09	22.73	4.55	Нет	Нет
16	08.08.2025	00:59:57	47.97	12.9	67.74	12.9	6.45	Да	Нет
17	08.08.2025	00:59:53	53.89	7.5	57.5	32.5	2.5	Нет	Нет
18	08.08.2025	00:59:48	55.24	10.71	46.43	35.71	7.14	Нет	Нет
19	08.08.2025	00:59:44	58.41	4.35	60.87	21.74	13.04	Да	Нет
20	08.08.2025	00:59:39	63.58	9.09	27.27	54.55	9.09	Да	Нет
21	08.08.2025	00:59:34	42.41	8.7	86.96	4.35	0	Нет	Нет
22	08.08.2025	00:59:30	46.88	14.71	64.71	17.65	2.94	Нет	Нет
23	08.08.2025	00:59:26	61.25	9.09	45.45	36.36	9.09	Нет	Нет

Анализ гранулометрического состава вещества

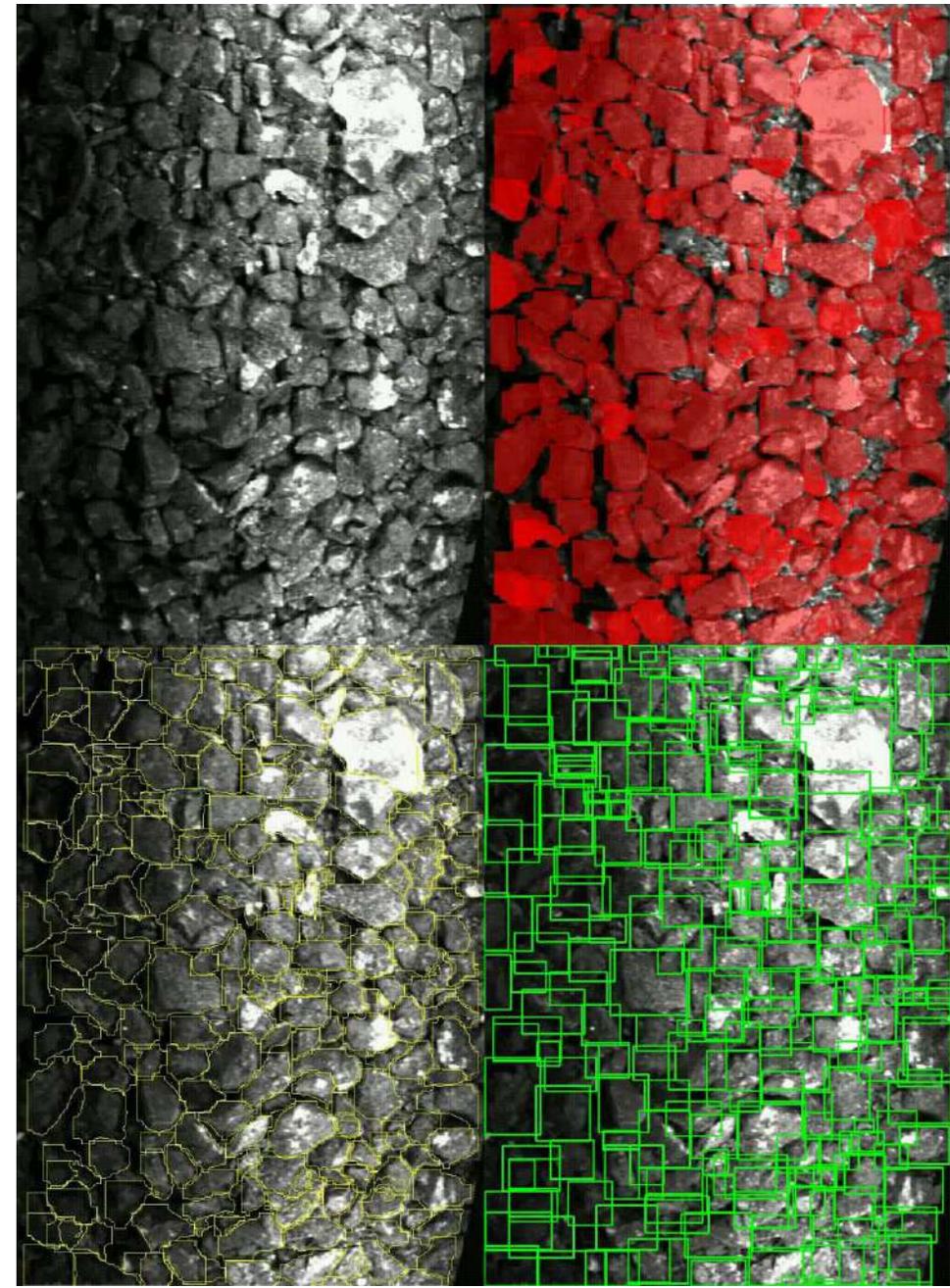
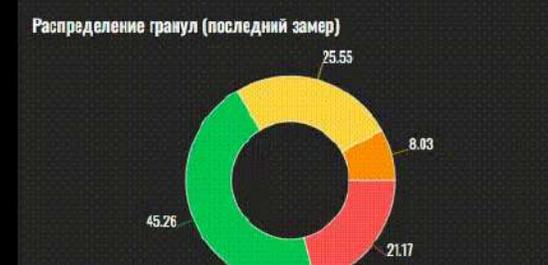
Трансляция

Камера #1 "ПАШР В начале конвейера" (IP 192.168.150.40)

Камера #2 "ПАШР В конце конвейера" (IP 192.168.150.50)

Камера в сети: В сети
Статус калибровки: Откалибрована
Коэффициент мм/пикс: Рассчитан
Движение конвейера: Работает
Наличие материала (руды): Есть материал

Камера в сети: В сети
Статус калибровки: Не откалибрована
Коэффициент мм/пикс: Не рассчитан
Движение конвейера: Работает
Наличие материала (руды): Есть материал



Гранулометрический состав вещества и подсчет объема



Система определяет гранулометрический состав и объем вещества на конвейере пройденного за определенное время.





STATANLY
technologies

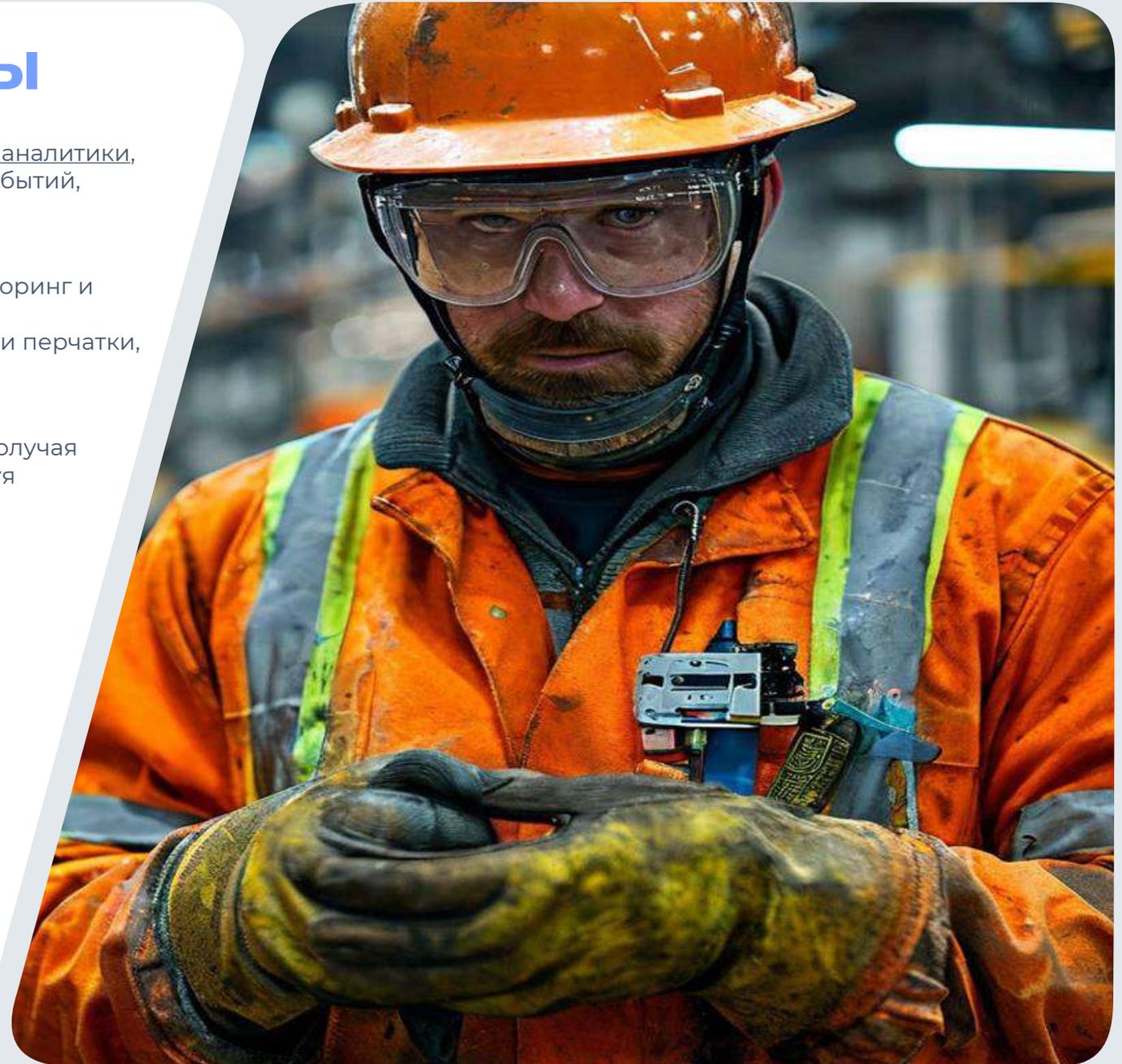
STATANLY.COM

Платформа событийной аналитики на базе технологий ИИ

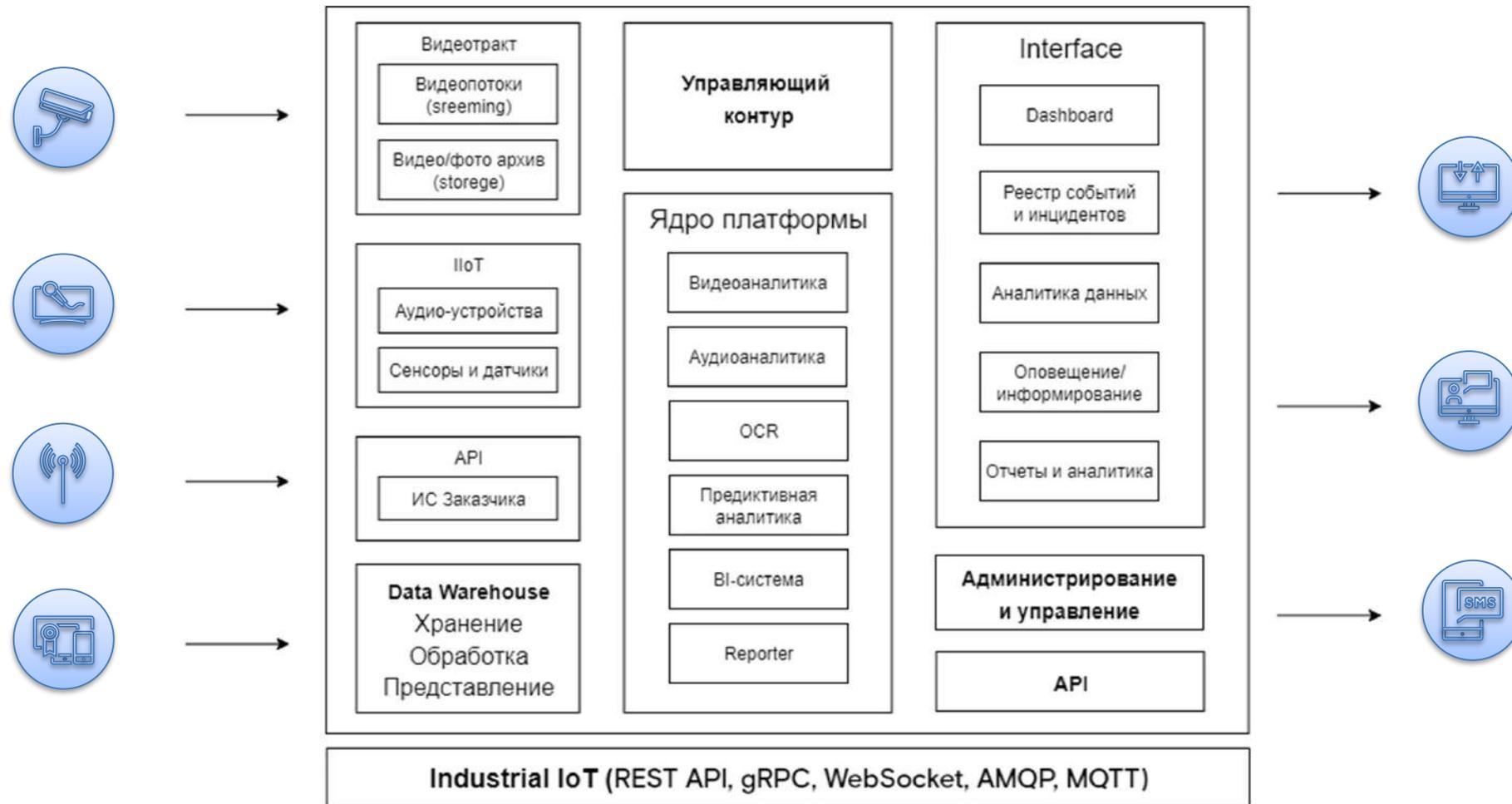
Отраслевые решения

Описание платформы

- Система представляет универсальную платформу видео и аудио аналитики, включающую сбор и обработку данных, выявление различных событий, распознавание и анализ речи, работу с текстовой и визуальной информацией с помощью больших языковых моделей.
- Основная задача системы направлена на автоматический мониторинг и анализ поведения людей и распознавание событий, контроль использования средств индивидуальной защиты, включая каски и перчатки, спец. одежду, очки, страховочные привязи с целью повышения безопасности на рабочих местах.
- Система позволяет работать как в режиме реального времени, получая данные с IP-камер, так и в офлайн режиме, мгновенно анализируя записанные файлы, полученные с мобильных регистраторов.
- Быстро интегрируется с существующими системами контроля и учета для обеспечения масштабируемости и надежности.
- Может быть оснащена модулем распознавания лиц, голоса для идентификации нарушителя, а также интегрирована с единой биометрической системой
- Система поддерживает неограниченную гибкость и универсальность, позволяя добавлять любые типы объектов и событий с помощью встроенных инструментов разметки и автоматического дообучения. Возможность включения сложных связанных событий
- Позволяет передавать предупреждающие сигналы на звуковые извещатели, сирены и цифровые табло для оперативного оповещения об опасности.



Архитектура платформы



Универсальная платформа видео и аудио аналитики

- Сбор и обработка данных, выявление различных событий, распознавание и анализ речи, работа с текстовой и визуальной информацией с помощью больших языковых моделей.
- Многокомпонентная платформа и отдельные модульные решения для конкретных задач
- Размещается в безопасном периметре и собственной инфраструктуре предприятия - Self-hosted / On-premise

Функциональные возможности



Производственная безопасность

- Контроль запретных зон, нарушения границ, обнаружение посторонних объектов
- Контроль СИЗ (каска, маска, спецодежда, страховочный трос, очки, перчатки, и т.д.)
- Детекция возгораний и задымленности



Повышение производительности

- Анализ времени нахождения объекта в зоне, нарушения границ зон, отсутствие на рабочем месте
- Оценка действий персонала, контроль выполнения задач, контроль занятости сотрудников
- Контроль соблюдения производственных процессов



Контроль качества

- Автоматическое выявление дефектов
- Мониторинг соответствия продукции установленным стандартам
- Контроль и обеспечение правильности сборки



Автоматизация производственной линии

- Подсчет и классификация объектов
- Выявление аномалий и инородных тел на конвейере
- Определение геометрических характеристик, формы и цвета объектов



Аудио аналитика

- Транскрибация аудио
- Выявление ключевых слов, тегов фраз и скриптов в тексте
- Выделение отдельных спикеров
- Идентификация по голосу
- Адаптация к условиям записи и характеристикам устройства



Анализ текста

- Поиск и сравнение с информацией в базе данных
- Проверка полноты информации для различных типов документов
- Использование всех возможностей языковых моделей (LLM) для анализа текста



Предиктивная аналитика

- Анализ табличных данных и временных рядов, собираемых с различных датчиков предприятия
- Выявление аномалий в данных
- Прогнозирование, выявление трендов



Автоматическое добавление новых моделей

- Встроенные инструменты разметки и автоматического дообучения и добавления новых моделей и детекторов

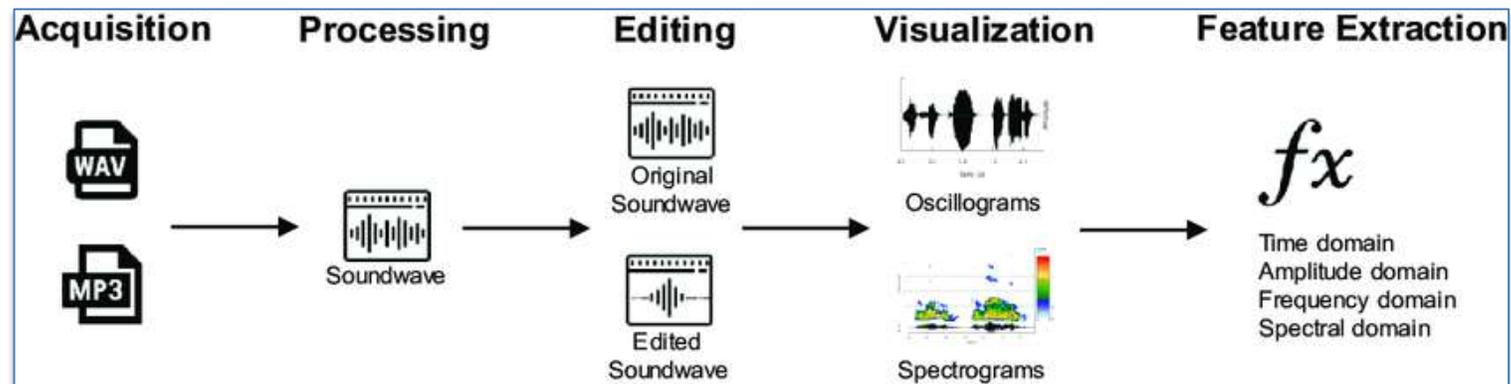
Базовые возможности видеоаналитики



- Детектирование и идентификация сотрудников в соответствии с законодательством РФ.
- Выявление нарушений правил применения СИЗ (15+ детекторов), в т.ч.:
 - Наличие каски, каскетки;
 - Наличие защитных очков;
 - Наличие перчаток/рукавиц;
 - Наличие специальной рабочей одежды.
- Выявление нарушений работниками периметра опасных зон;
- ReIdTrack - **межкамерный трекинг** & купольные камеры
- **Составные сценарии** - выявление нарушений работниками правил техники безопасности при работе с оборудованием, в т.ч.:
 - СИЗ на человеке, если работает станок или в контролируемой зоне;
 - Защитный кожух на работающем станке должен быть опущен;
 - Сигналы светофора (если красный необходимо детектировать СИЗ);
 - Контроль последовательности действий
- Выявление посторонних предметов (запчастей и материалов) в зонах, не предназначенных для хранения, детекция дыма, огня
- Анализ нарушений на базе данных, полученных с мобильных (нагрудных) видеорегистраторов

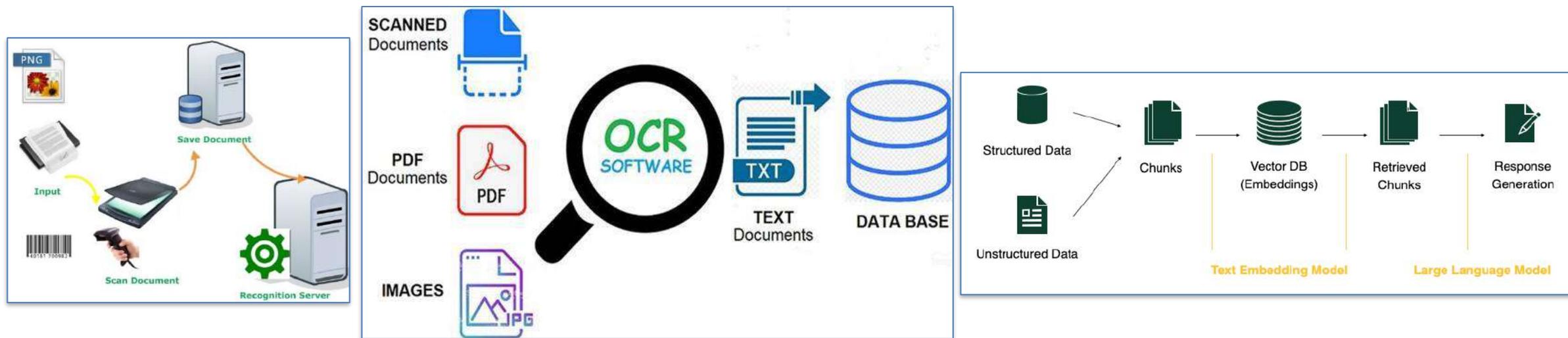
Базовые возможности аудиоаналитики

Транскрибация аудио или видео



- Транскрипции аудио и видео в текст
- Выделение различных сущностей в тексте, в т.ч.:
 - Номер наряд-допуска;
 - Дата, время;
 - Наименование электроустановки, номер бланка;
 - ФИО, должность.
- Выявление фраз и скриптов, например.:
 - «...по типовому бланку номер...»;
 - «Выполняет переключения... Контролирующие ...»
 - «Первичный допуск по наряду», «Повторный допуск по наряду»;
- **Адаптация к условиям записи** и характеристикам устройства (внешний шум, расстояние до источника звука)
- Выделение отдельных спикеров, разделение по голосу
- **Идентификация по голосу** (в рамках аудио-модуля платформы, не ЕБС/КБС)
- Выделение ключевых слов и тегов, в т.ч.:
 - отключить автомат питания, отключить выключатель, отключить линейный разъединитель;
 - разобрать электросхему, включить заземляющие ножи;
 - установить переносное заземление, установить скрутку;

Базовые возможности работы с текстом



- Распознавание текста из файлов (видео) и изображений различных типов:
 - Pdf, doc, docx
 - Изображение (jpeg, png);
- Проверка полноты информации для различных типов документов:
 - Наряды-допуски;
 - Ведомости объемов работ;
 - Различные бланки протоколов;
 - Добавление любых типовых документов для анализа
- Поиск и сравнение с информацией в базе данных
- Распознавание номеров, маркировок, QR-кодов, data matrix, надписей произвольной формы
- Рукописный текст;
- Использование всех возможностей языковых моделей (LLM) для анализа текста;
- Использование RAG для ответов LLM по базе знаний компании.



Интеграция

(REST API, gRPC, WebSocket, AMQP, MQTT, Modbus)



Интеграция платформы со внутренними системами и сегментами сети предприятия, корпоративной платформой данных (**EDP**), платформой промышленного интернета вещей (**IIoT**)



LDAP , Microsoft Active Directory (аутентификация через корпоративные сервисы).



Интеграция со внутренними CRM: 1С, CRM, ЕБС/КБС.



Интеграция на уровне баз данных - хранение данных, результатов анализа, логирования и статистики.



Нотификации через Email, SMS, Telegram



Работа с различными источниками данных и детекторов

Интерфейс системы, Dashboards

The dashboard displays several key components:

- Left Sidebar:** Navigation menu with modules like "Обслуживание внешнего API", "Хранение данных", "Справочник моделей", "Запросы и формирование отчетов", "Обработка событий", "Идентификация нарушений ТБ", "Работа с видеопотоками", "Администрирование", "Работа с кластером ML-моделей", "Внешние интеграции", and "Контроль телеметрии и мониторинга системы".
- Top Bar:** User profile "admin: admin@eatom.ru" and notification bell.
- Main Content:**
 - Нарушения:** Grid of violation thumbnails with descriptions like "Отсутствие защитных очков" and "Отсутствие каски/касметки".
 - Настройки моделей:** Modal window for model settings with sections for "Оптимизации нагрузки" and "Пороговое значение, %".
 - Параметры:** Configuration section with filters and a "Сформировать отчет" button.
 - Линейный график:** Line chart showing trends over time.
 - Пирог:** Pie chart showing the distribution of violation types.
 - Отправка email:** Configuration form for email notifications.
 - Подключение к Idap:** Configuration form for Idap integration.
 - Подключение к 1С:** Configuration form for 1C integration.
- Bottom:** Mobile navigation bar with "Выйти" button and footer text "apl.stetany.com:9149/telemetric".

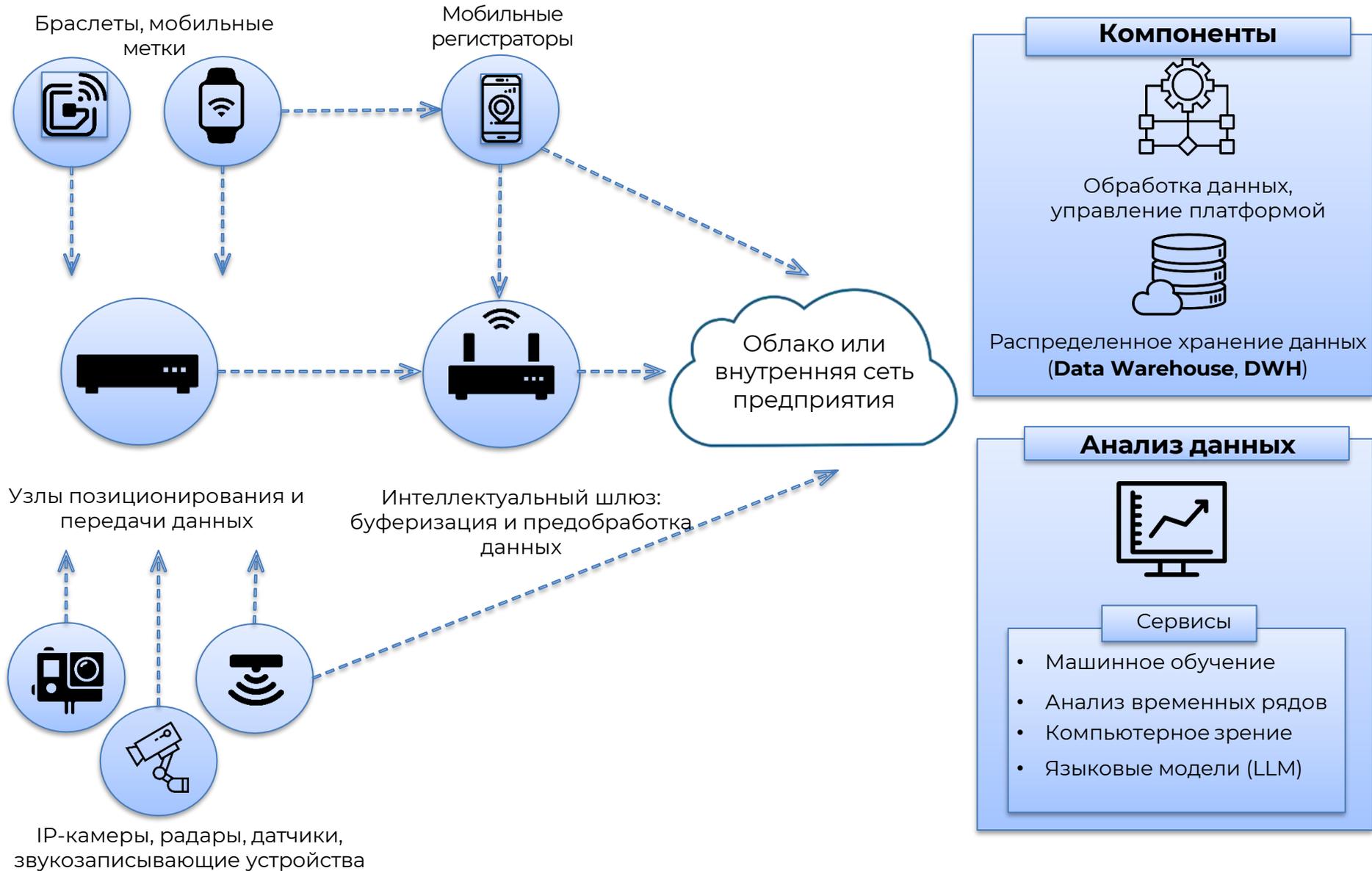
Legend for Violation Types:

- нарушение каски (Purple)
- жилета (Green)
- нарушение расположения (Yellow)
- нарушение станка (Orange)

Legend for Settings:

- нарушение каски (Purple)
- жилета (Green)
- нарушение расположения (Yellow)
- нарушение станка (Orange)

Следующий шаг: переход к полноценной IIoT



Платформа промышленного IIoT

Сервисы аналитики

Принцип работы и решаемые задачи

Детекторы



Мобильные метки:

- Персонал
- Оснастка, СИЗ
- Техника, транспорт



Датчики:

- Вибрации
- Акустические
- Оптические и другие



IP-камеры и видеорегистраторы



Сенсоры мм диапазона (радары)

Данные

- Технологическая активность персонала и спецтехники
- Местоположение персонала и спецтехники
- Мониторинг поведения и состояния здоровья сотрудников
- Режимы работы оборудования и аномалии
- Состояние окружающей среды
- Анализ рабочих и технологических процессов
- Технологическая активность персонала и спецтехники
- Классификация объектов
- Виброакустика
- Трекинг объектов

Технологии



Машинное обучение

+

Компьютерное зрение

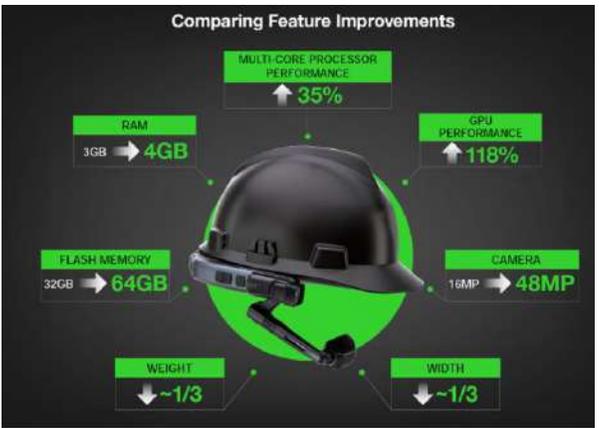
+

Большие языковые модели (LLM)

Решаемые задачи

- ✓ Продуктивность персонала и подрядных организаций
- ✓ Контроль качества
- ✓ Сокращение потерь производственного характера
- ✓ Контроль технологических операций и этапов работ
- ✓ Автоматизация производственной линии
- ✓ Контроль маршрутов перемещения и опасных зон
- ✓ Контроль промышленной безопасности
- ✓ Контроль инцидентов
- ✓ Прогнозная аналитика
- ✓ Анализ текстовой информации

Компоненты платформы



- Классические IP-камеры
- Купольные камеры
- Видеорегистраторы
- Аудио записывающие устройства
- Одноплатные компьютеры
- Компактные TPU-сервера
- Умные каски

Snapdragon 626 Pro	Processor	Snapdragon 662
3GB RAM	Memory	4GB RAM
32GB Flash	Storage	64GB Flash
Samsung 16MP	Camera	Sony 48MP
20° FOV 854 x 480	Display	20° FOV 854 x 480
Warm Swappable	Battery	Hot Swappable
7" tablet	Visual display	7" tablet
385g	Weight	270g
33mm	Width	22mm
95dBA	Noise cancellation	100dBA



Этапы внедрения



Пилотный проект может проводиться без присутствия специалистов Исполнителя на объекте

Отраслевые решения

Промышленное производство, нефть, газ

- Контроль соблюдения производственных процессов
- Контроль запретных зон, нарушения границ, обнаружение посторонних объектов
- Контроль СИЗ (каска, маски, спецодежда, страховочный трос, очки, перчатки, и т.д.) Детекция возгораний и задымленности
- Оценка действий персонала, контроль выполнения задач, контроль занятости сотрудников
- Оптимизация технологических режимов работы оборудования
- Мониторинг обслуживания и ремонтных работ
- Мониторинг соответствия продукции установленным стандартам

Строительство инфраструктурных объектов

- Контроль исполнения работ и оборудования
Аналитика эффективности работы персонала
- Защита периметра стройплощадки от несанкционированного проникновения посторонних лиц
- Контроль соблюдения сроков строительства (на основании BIM-моделей)

Энергетика

- Контроль техники безопасности и охраны труда
- Оперативная диспетчеризация
- Оптимизация затрат и потерь на обслуживание и ремонты- Непрерывная оценка времени на выполнение тех. операций

Ритейл

- Контроль упущенных продаж
- Управление ассортиментом
- Сегментация и анализ поведения покупателей
- Оценка эффективности работы персонала

Складская логистика

- Оптимизация маршрутов движения техники
- Контроль эффективности отгрузок
- Минимизация потерь
- Охрана здоровья персонала

Транспорт

- Реализация сценариев безопасности
- Координация участников движения
- Прогнозирование ДТП

Промышленное производство, энергетика

Оперативный контроль работ и оценка потерь

Оценка стоимости владения основными средствами

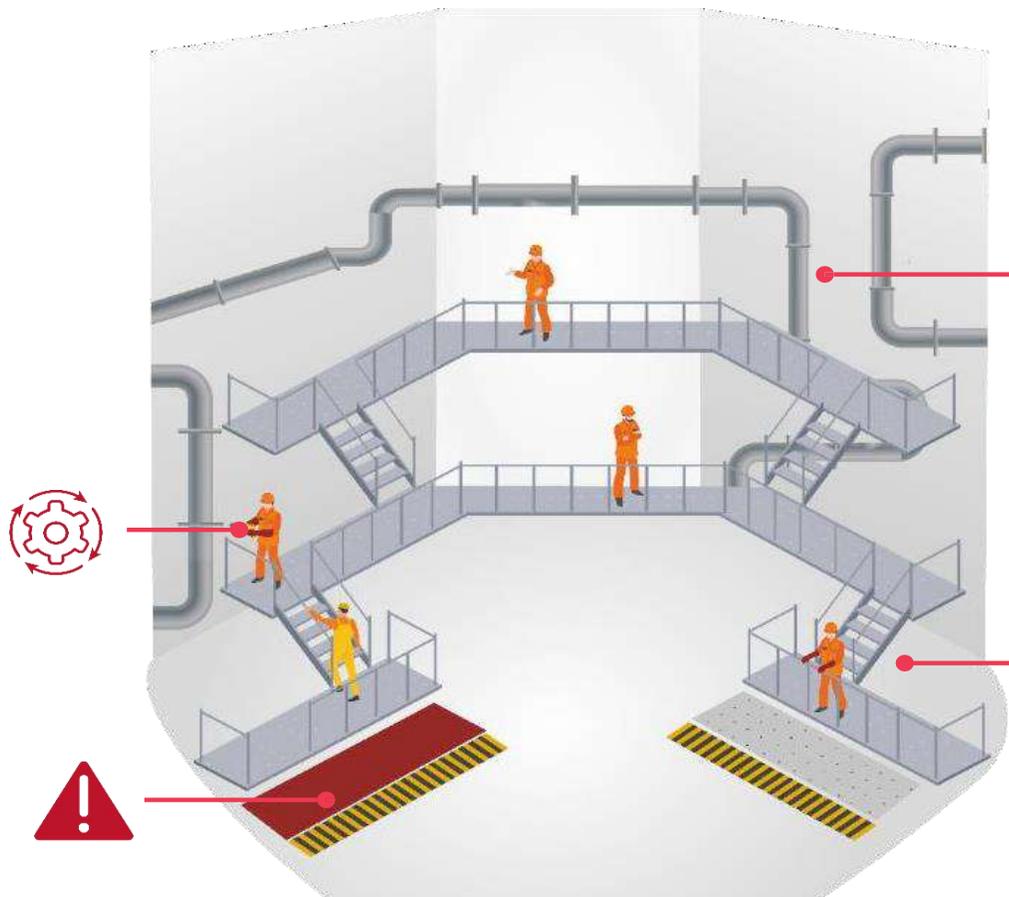


Диспетчеризация работ, оценка продуктивности и простоев

Контроль работ в опасных зонах, предотвращение инцидентов



Мониторинг здоровья персонала, контроль применения СИЗ



Основные преимущества:

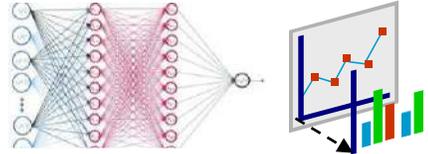
- Работоспособность в помещениях сложной конфигурации
- Устойчивость к помехам и отражению сигнала, работе оборудования
- Не требует полного покрытия сети передачи данных
- Полностью автоматическая работа
- Не требует обучения персонала
- Не требуется сбор и унификация нормативно-справочной информации
- Возможность интеграции с внешними системами для контроля материальных потерь

Промышленное производство, энергетика

Оперативный контроль работ

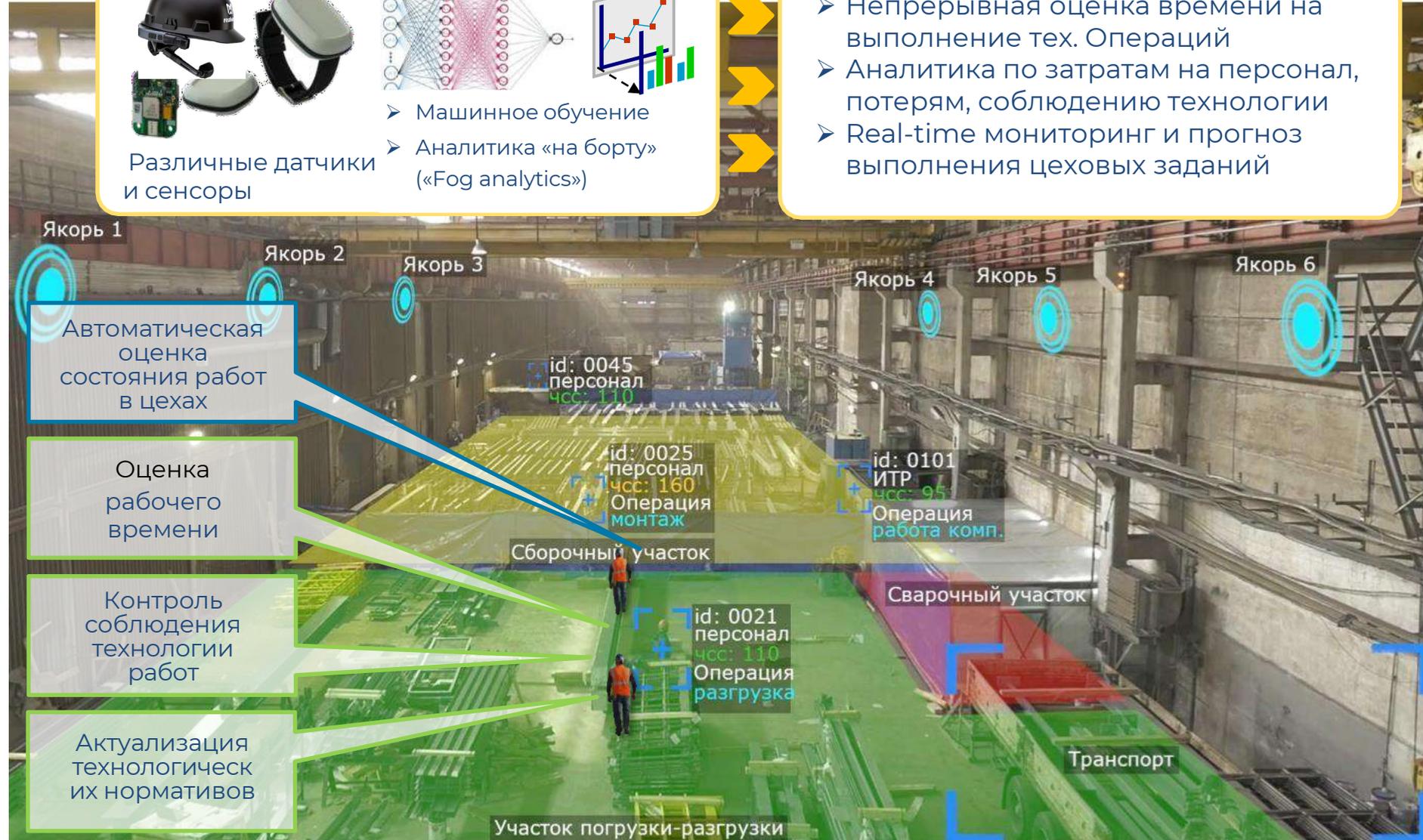


Различные датчики и сенсоры



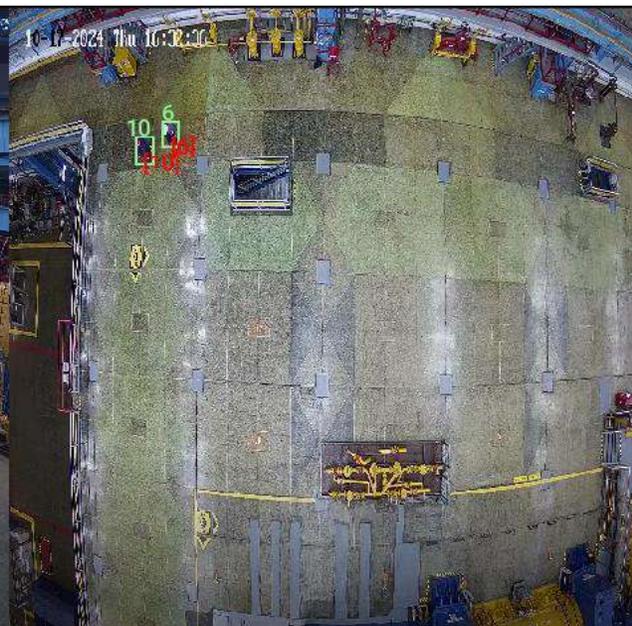
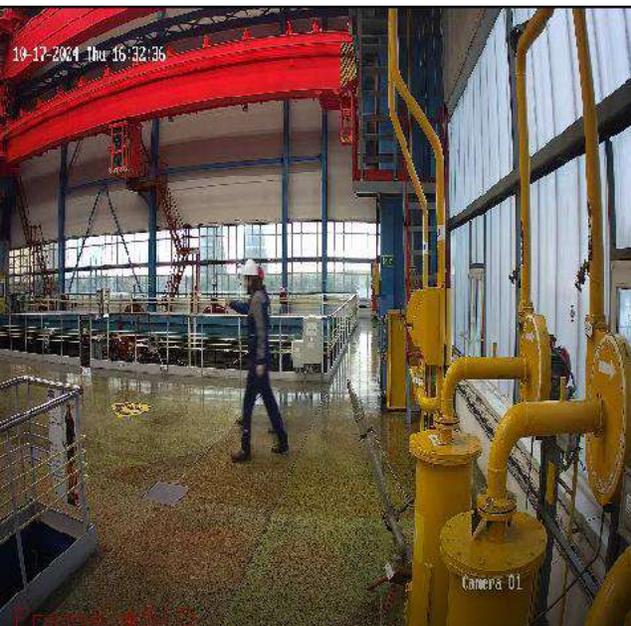
- Машинное обучение
- Аналитика «на борту» («Fog analytics»)

- Непрерывная оценка времени на выполнение тех. операций
- Аналитика по затратам на персонал, потерям, соблюдению технологии
- Real-time мониторинг и прогноз выполнения цеховых заданий



Промышленное производство, энергетика

Оперативный контроль работ



Контроль работ на открытой местности

Оперативный контроль работ и оценка потерь

Рациональное использование
спецтехники и оснастки



Снижение травматизма и
несчастных случаев

Контроль повреждений
благоустроенной территории



Мониторинг здоровья
персонала

Контроль потерь и
затрат



Основные преимущества:

- Мобильность
- Применимость для любых объектов
- Автономность
- Не требует обучения персонала
- Готовность к работе через 3 минуты
- Устойчивость к пыли, воде, ударам, низким и высоким температурам
- Нет ручного ввода
- Не требуется подключение к сети

Оптимизация организации складов

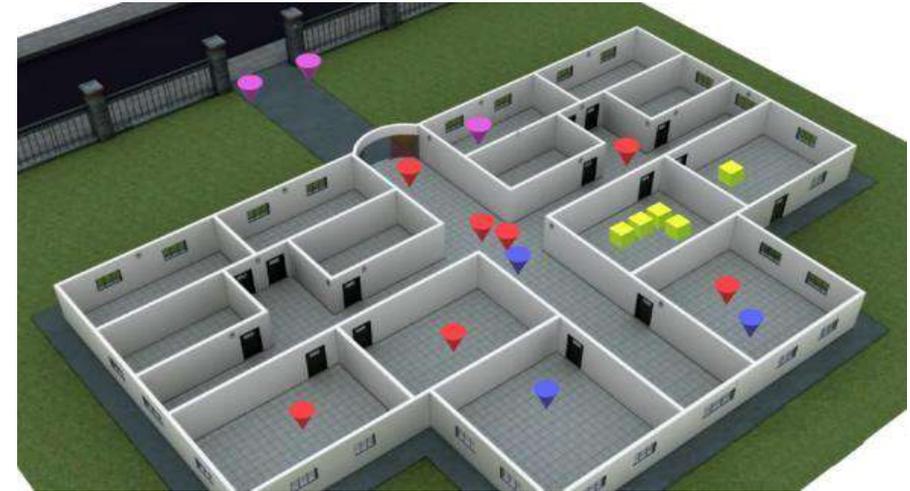
Оперативный контроль работ и оценка потерь

Основные возможности:

- Оценка загрузки персонала и техники
- Оптимизация маршрутов движения погрузчиков и автоматических тележек
- Информирование водителя о близости человека,
 - принудительный сброс скорости, полная остановка
- Предотвращение столкновений при интенсивном движении техники в проходах
- Контроль правил нахождения в заданных зонах:
 - превышение скорости движения техники;
 - опасное маневрирование вблизи персонала или оборудования;
 - выезд за пределы зон, контроль доступа в зоны и помещения.

Преимущества:

- Повышение скорости отбора и размещения
- Минимизация потерь и простоев техники
- Снижение несчастных случаев

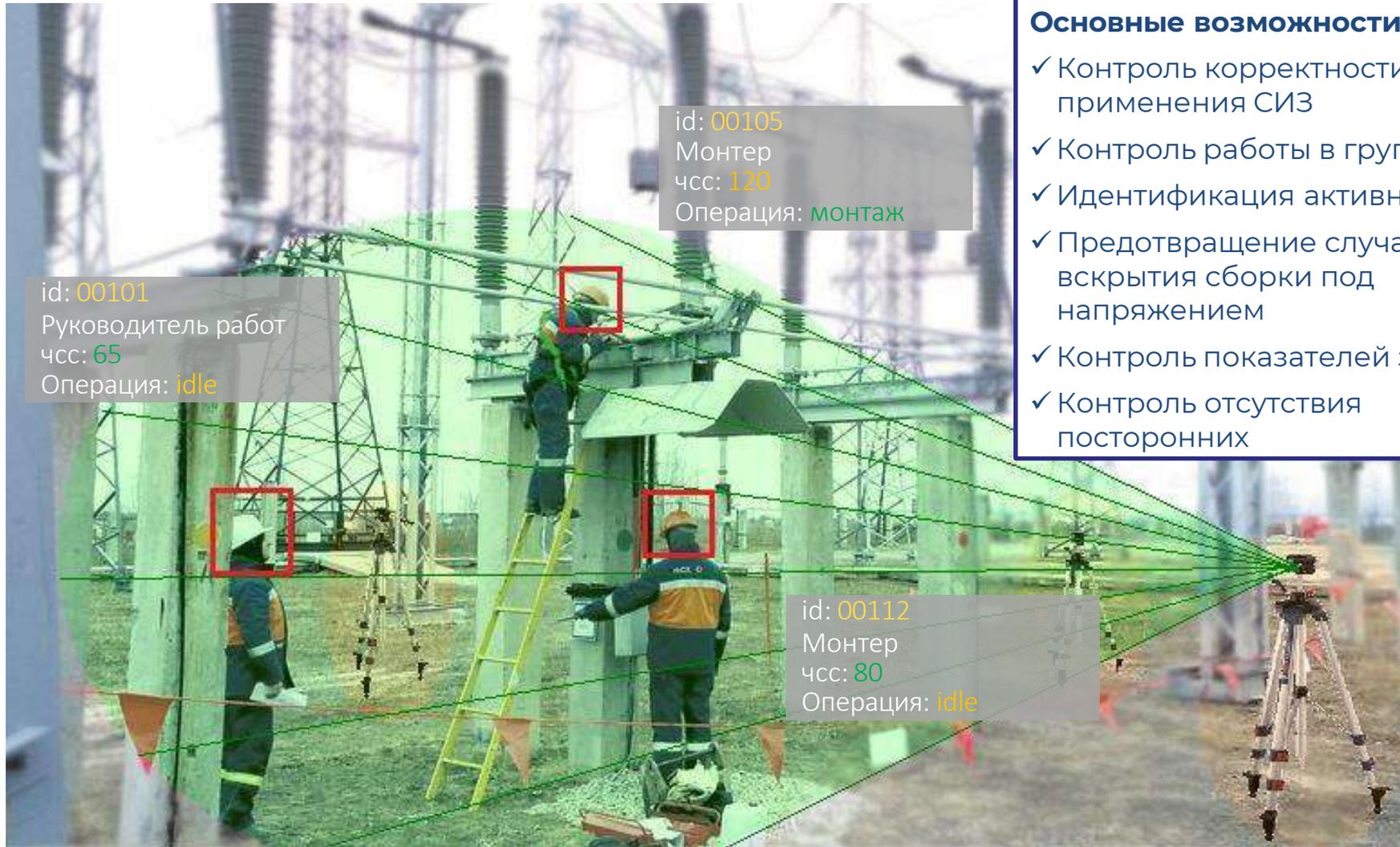


Контроль перемещений персонала



Контроль перемещений техники

Контроль опасных работ на энергетических объектах



✓ Аудио и речевая аналитика

✓ Компьютерное зрение

✓ Машинное обучение



Мониторинг опасных зон и хранение предметов в неположенных местах

Мониторинг опасных зон и выявление хранения предметов вне установленных мест повышают безопасность за счет своевременного выявления потенциальных рисков.

Алгоритмы детекции основаны на предварительной разметке зон и отслеживании пересечений границ видеопотока человеком или объектом для оперативного реагирования.

Для выявления хранения предметов вне специальных мест применяются методы фонового вычитания, сегментации и классификации объектов с распознаванием различных событий.

При обнаружении нарушения система формирует события для интерфейса и базы данных. Настройка параметров зон и чувствительности детекции позволяет адаптировать систему под любые требования.

1.8 ВИДЕОРЕГИСТРАТОРЫ

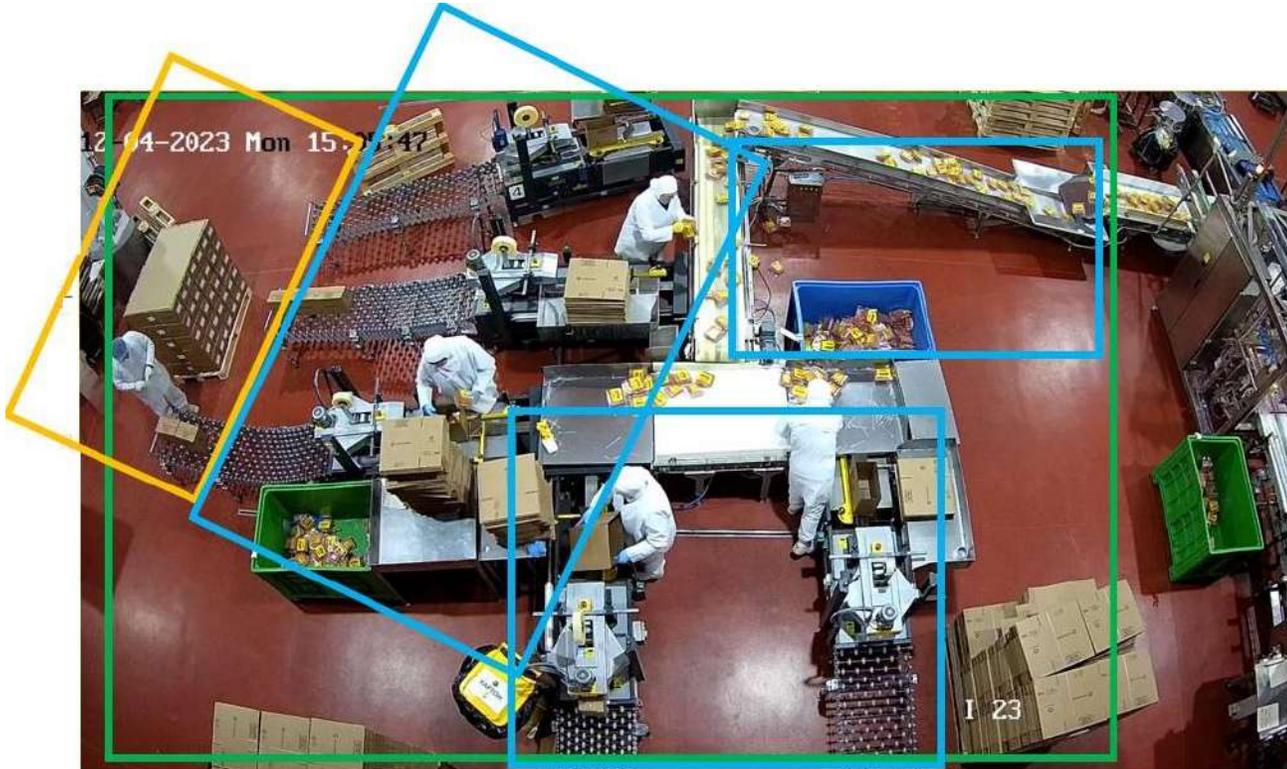
Коды нарушений	Код	Описание кода
1.Нарушения требований правил охраны труда:		
	1.1.	Не проверены удостоверения по электробезопасности и ОТ;
	1.2.	Не проведен целевой инструктаж, не качественно проведен целевой инструктаж, целевой инструктаж плохо усвоен инструктируемыми;
	1.3.	Начало производства работ до допуска к работе;
	1.4.	Другие нарушения требований правил к выполнению организационных мероприятий по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках;
	1.5.	Не ограждено рабочее место и проходы к нему;
	1.6.	Не подготовлено рабочее место, не правильно подготовлено рабочее место, не проведена проверка подготовки рабочего места;
	1.7.	Не закрыты на замок двери электроустановки, двери шкафов, двери ячеек, ручные приводы не заперты на механический замок;
	1.8.	Не вывешены плакаты безопасности, не правильно, не своевременно вывешены плакаты безопасности;
	1.9.	Другие нарушения требований правил к выполнению технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ в электроустановках;
	1.10.	Нарушение требований правил охраны труда без кода нарушения;
2.Нарушения правил применения спецодежды:		
	2.1.	Не применение, не правильное применение комплектов для защиты от электрической дуги при оперативных переключениях;
	2.2.	Не застегнут подбородочный ремень каски;
	2.3.	Не применение, не правильное применение средств индивидуальной защиты работающих от падения при работах на высоте;
	2.4.	Нарушение требований к применению средств индивидуальной защиты без кода нарушения;
3.Нарушения правил применения СИЗ (указатели напряжения, штанги и т.д.):		
	3.1.	Нарушение порядка и общих требований пользования электрозащитными средствами;
	3.2.	Не применение, не правильное применение диэлектрических перчаток;
	3.3.	Неприменение, неправильное применение указателей напряжения;
	3.4.	Нарушение требований к применению электрозащитных средств без кода нарушения;
4.Нарушения правил оперативных переключений:		
	4.1.	Нарушение требований к применению программ и бланков переключений;
	4.2.	Нарушение требований отдачи, получения и исполнения команд и разрешений на производство переключений;
	4.3.	Нарушение общих требований по порядку переключений в электроустановках;
	4.4.	Нарушение требований к проведению операций с выключателями, разъединителями, отделителями и выключателями нагрузки;
	4.5.	Нарушение требований к снятию оперативного тока с приводов коммутационных аппаратов, проверке положений коммутационных аппаратов, операциям с оперативной блокировкой;
	4.6.	Нарушение требований по организации переключений в электроустановках электрических сетей напряжением 35 кВ и ниже;
	4.7.	Нарушение правил оперативных переключений без кода нарушения;
5.Не исполнение требований инструкции по применению видеорегистраторов в ЭУ		
	5.	Не исполнение требований инструкции по применению видеорегистраторов в ЭУ
6.Прочие нарушения:		
	6.	Прочие нарушения;



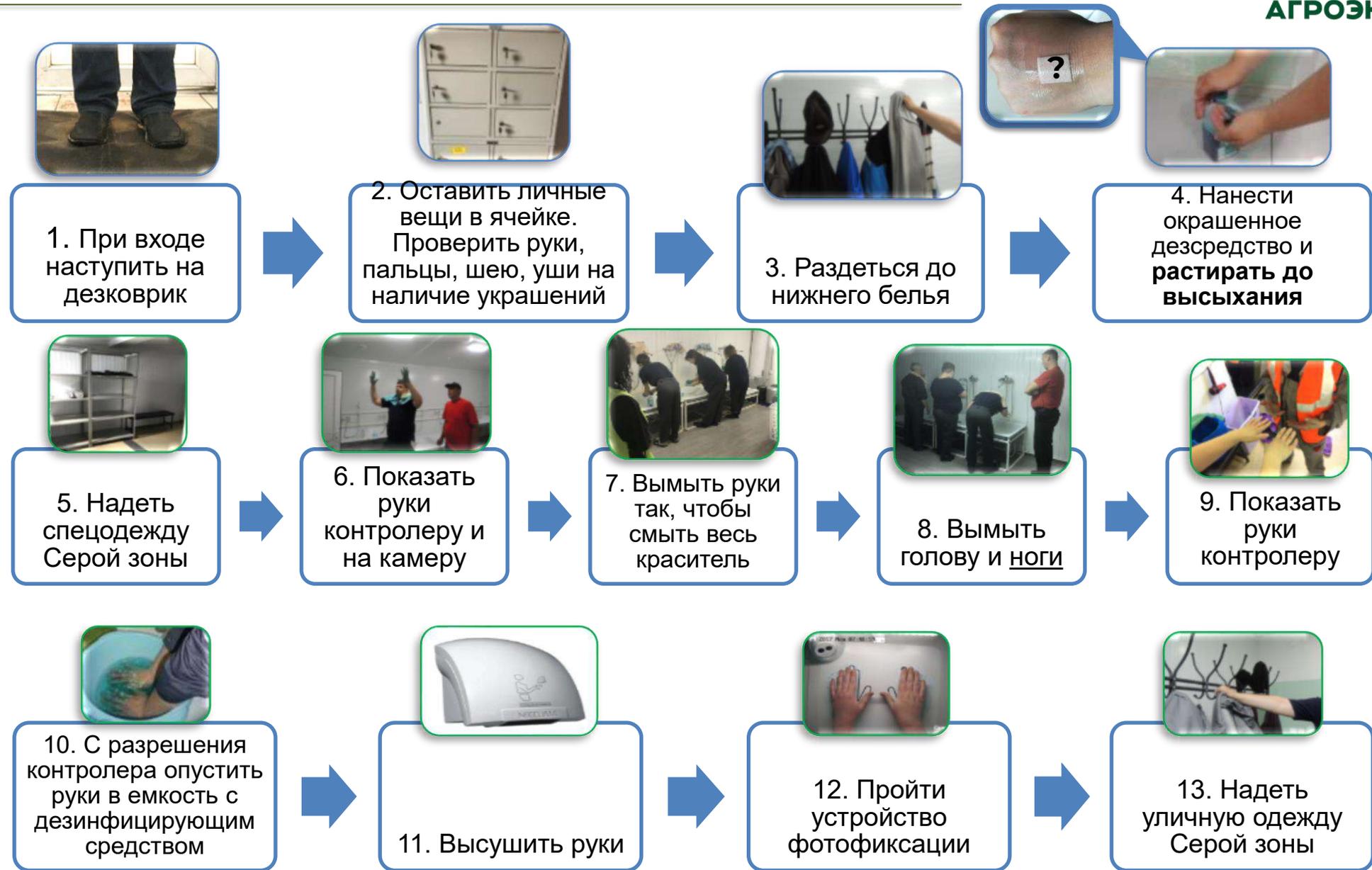
КОНТРОЛЬ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ

Функциональные возможности

- Анализ работы сотрудников и контроль выполнения рабочих задач.
- Контроль доступа людей на территорию
- Распознавание лиц, силуэтов
- Хронометраж нахождения в зоне
- Контроль различных действий сотрудников



Контроль при прохождении санпропускника. Посетитель обязан:



Система распознавания транспортных средств

- Контроль доступа транспорта на территорию, учет времени нахождения на территории
- Распознавание номерного знака автомобиля.
- Распознавание автомобиля по дополнительным признакам (марка, модель, цвет, тип кузова) при загрязнении номерного знака
- Детекция специальных транспортных средств по цветовой схеме
- Интеграция со внутренними системами предприятия

99,5%

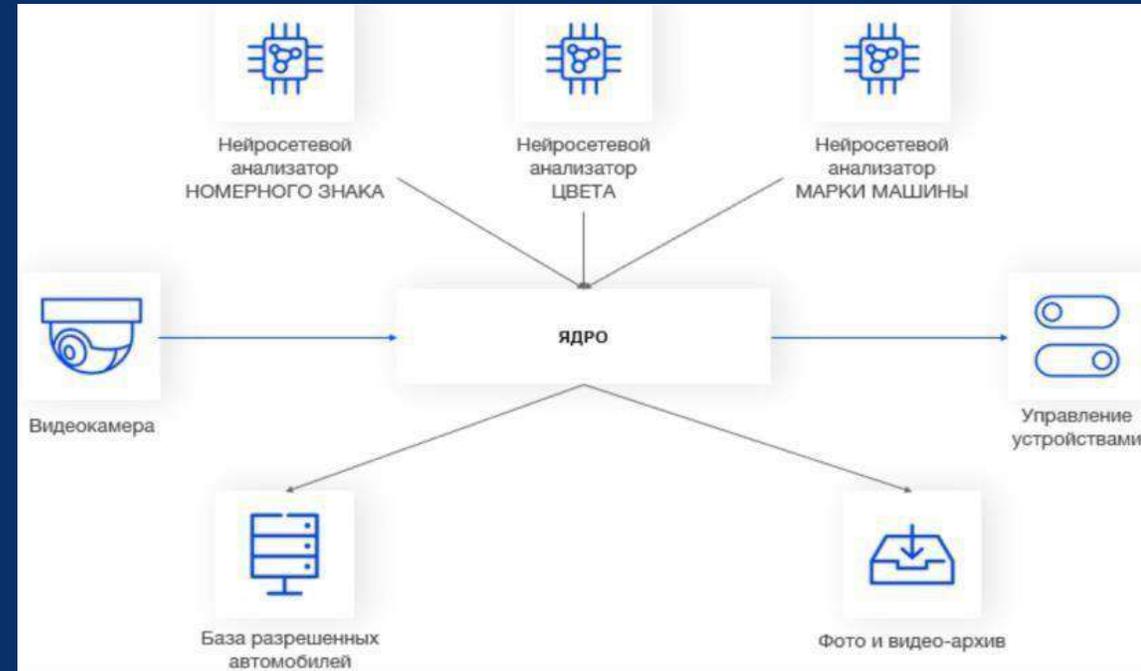
точность распознавания номерных знаков

95%

точность распознавания вторичных признаков

99,9%

общая точность работы системы





STATANLY
technologies

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ И АГРОПРОМЫШЛЕННОСТИ

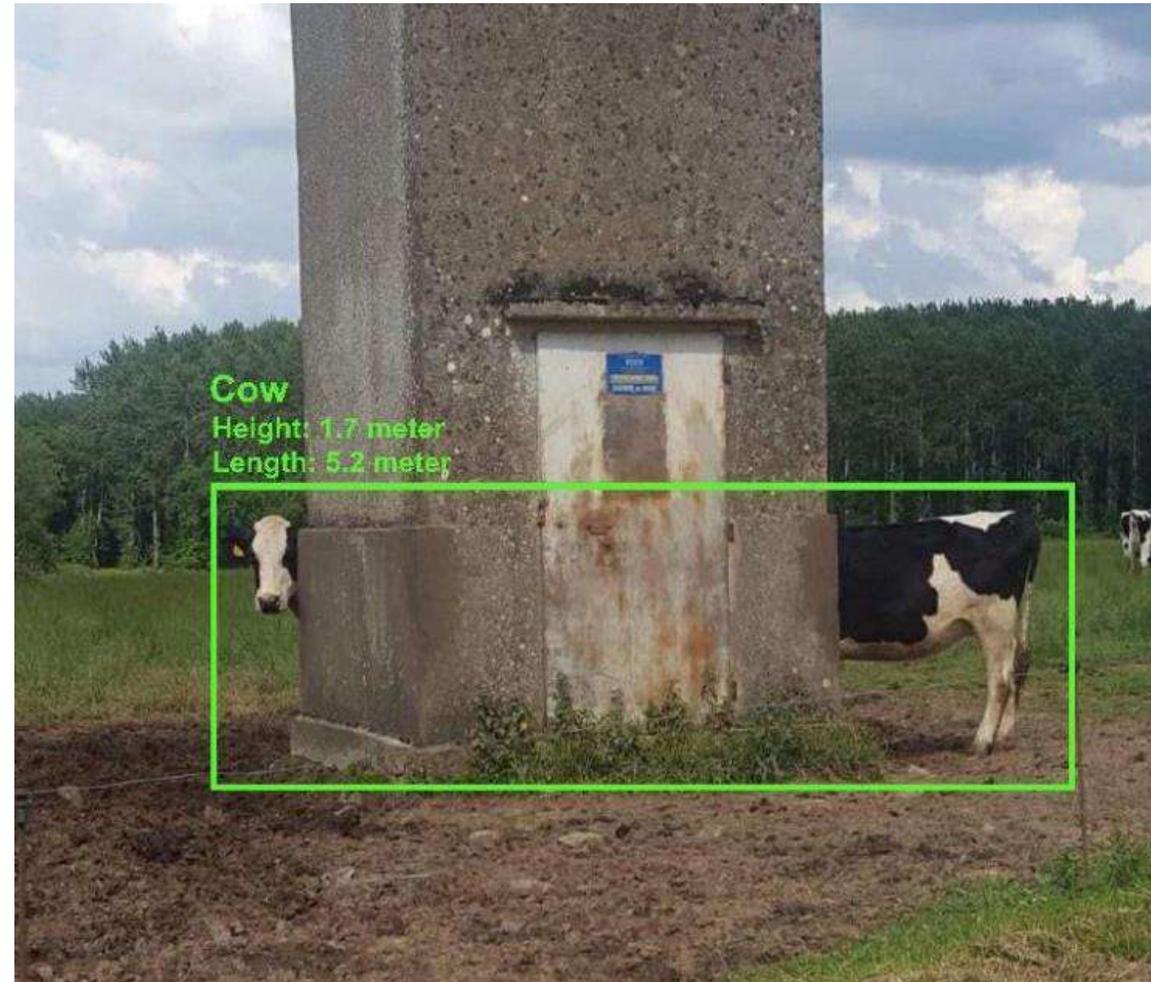
Тренды и кейсы внедрения ИИ на примере запросов и проектов компании

1.2 ИИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОСТИ

Агропромышленный сектор, наряду с тяжелой промышленностью, банковской сферой и медициной **одним из первых начал внедрять технологии ИИ** для оптимизации и автоматизации производственных процессов. Это произошло относительно давно и связано прежде всего с возможностями систем **компьютерного зрения**, позволяющим решать целый класс задач визуального мониторинга.

Такие системы позволяют проводить оценку состояния почвы и растений, выявлять болезни, сорняки, паразитов, контролировать процесс обработки посевных площадей и сбора урожая, повышать производительность сельскохозяйственных угодий. В качестве входных данных используются спутниковые данные или данные с БПЛА (беспилотных летательных аппаратов).

С развитием технологий искусственного интеллекта алгоритмы становятся все более точными и качественными, открывается все больше возможностей применения ИИ для самых сложных задач, стоящих в сельском хозяйстве. Мы рассмотрим **примеры самых популярных кейсов внедрения** для основных отраслей сельского хозяйства.



1.3 ПОПУЛЯРНЫЕ КЕЙСЫ

- **Мониторинга поведения активности и состояния животных**
- **Неинвазивное взвешивание** - оценка массы животного на основании его размера
- **Определения степени упитанности** КРС (крупного рогатого скота)
- Классификация животных туш
- Отслеживание рождения и кормления молодых животных

- **Контроль регламентов процесса доения**
- **Детекция хромоты животных**
- Автоматизация проверки молока, цветности, сахара и т.д.
- Распознавание болезни садовых растений
- Управление рыбоводческим хозяйством
- Подсчёт количества объектов на конвейере и потоке

- Прогнозирование болезней растений
- Дефекты упаковки
- Анализ схемы укладки ГП
- Анализ наличия маркировки
- Автоматического обнаружение и классификация дефектов на тушке
- Спутниковый мониторинг/ мониторинг с БПЛА земель, полей, хозяйств
- Промышленная безопасность, контроль использования СИЗ, видеоаналитика эффективности работы персонала



Животноводство

Оптимизация животноводческого производства



Птицеводство

Автоматизация птицефабрик



Растениеводство

ИИ в растениеводстве и земледелие



Рыбоводство

Оптимизация рыбоводческих комплексов

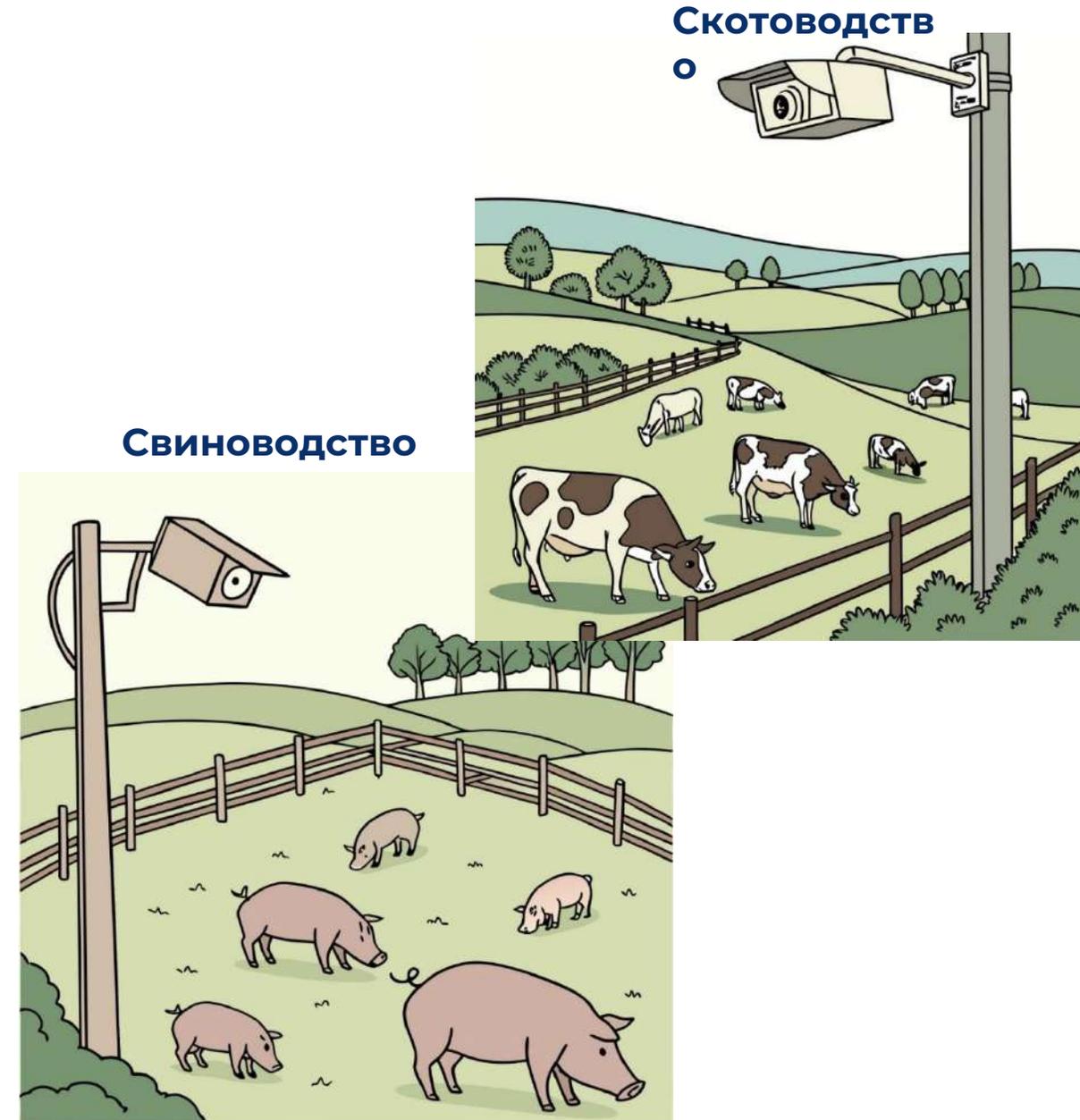


1.4 ЖИВОТНОВОДСТВО

Для животноводства, не зависимо от конкретной отрасли (скотоводство, свиноводство, птицеводство и т.д.) характерными являются задачи **мониторинга поведения животных**, контроля состояния, классификации и **определения различных характеристик**: массы, упитанности, состояния здоровья, и т. д.

Выделим наиболее классические кейсы:

- Анализ поведения, состояния и активности животных
- Определения степени упитанности животного
- Неинвазивное взвешивание — оценка массы животного на основании его размера
- Подсчет количества животных (позволяет распознавать животное, относить к определенному классу, вести подсчет в заданной области)
- Классификация животных туш
- Отслеживание рождения и кормления молодых животных
- Анализ хромоты животных и их идентификация
- Мониторинг и контроль технологических процессов
- Автоматического обнаружение и классификация дефектов, болезней



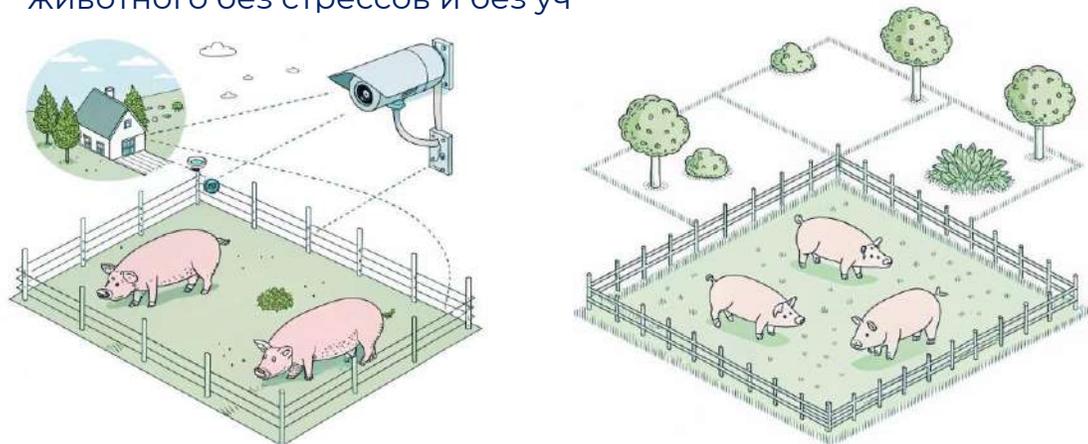
1.4.1 СВИНОВОДСТВО

НЕИНВАЗИВНОЕ ВЗВЕШИВАНИЕ ЖИВОТНЫХ

Опытный свиновод способен оценить массу свиньи на глаз с точностью +/- 5 кг. Специально обученный детектор делает это **с погрешностью 2-3%**.

Система решает следующие задачи:

- Автоматизация регулярного контроля за весом животного
- Создание базы данных о темпах набора веса животных и информации о их содержании
- Минимизация участия человека в процессах взвешивания и учета животных
- Ежедневный контроль прироста каждого животного без стрессов и без уч



МОНИТОРИНГ ПОВЕДЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

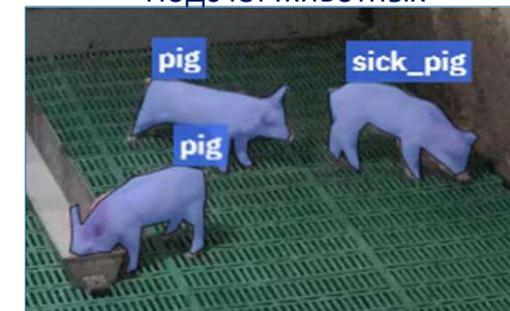
Камеры непрерывно отслеживают движения и перемещения, формируя хронометраж поведения каждой особи.

Это позволяет на ранних **стадиях выявлять заболевших и ослабленных животных**, отслеживать каннибализм и вести пристальное наблюдение за их поведением с целью определения причин их нездоровья. Возможности:

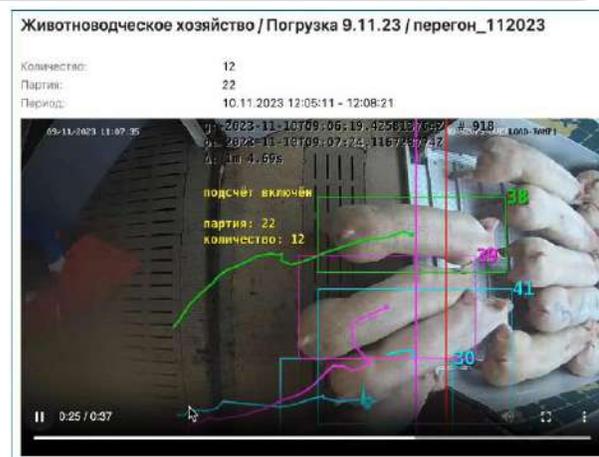
- Организация регулярного автоматизированного контроля за количеством животных
- Исключение человеческого фактора при подсчете и мониторинге животных
- Своевременное принятием мер



Подсчет животных



Детекция признаков заболевания



Контроль действий персонала

1.4.2 НЕИНВАЗИВНОЕ ВЗВЕШИВАНИЕ

Актуальность

Технология неинвазивного взвешивания свиней **поможет сократить затраты на 50 млн рублей в год**, утверждают в ПХ «Лазаревское», где запустили проект по бесконтактному определению веса животных.

При традиционном взвешивании у животных **возникает стресс**, из-за чего теряется прирост. К тому же работники нередко получают травмы.

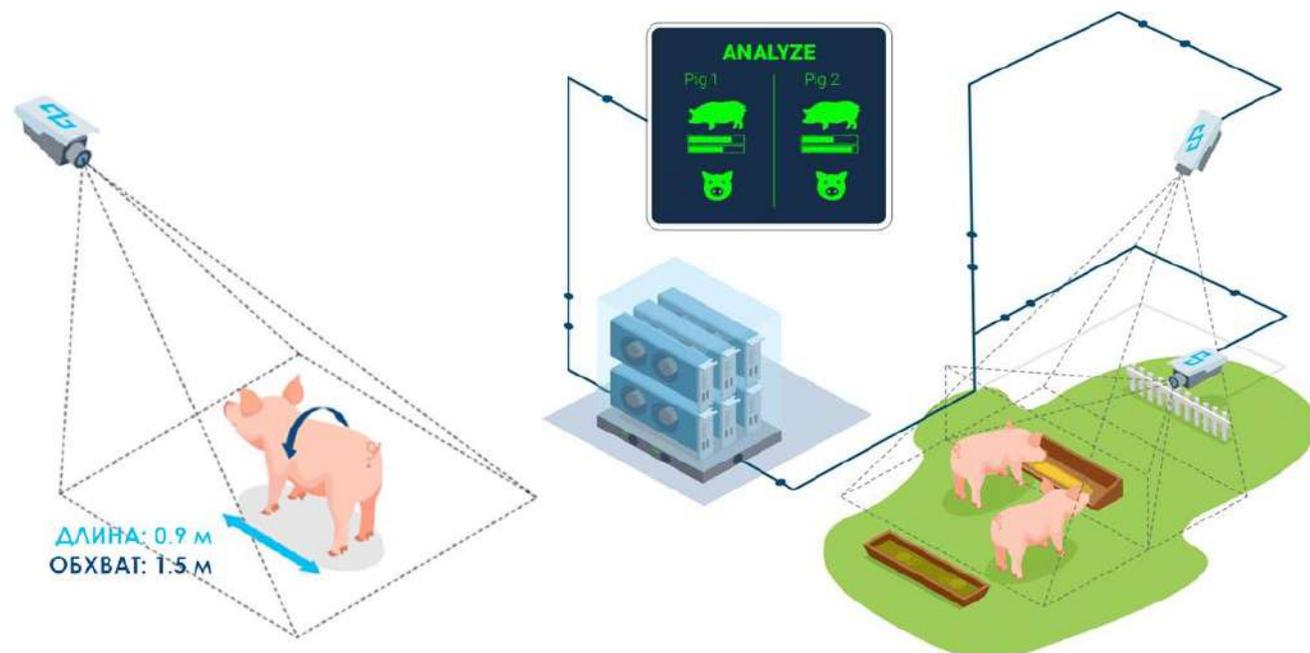
В 2023 году агрохолдинг «Лазаревское» запустил демонстрационную версию цифрового сервиса Pigs Scale для бесконтактного взвешивания свиней.

Создан первый прототип проекта, вычисляющий вес свиней с помощью регрессионной модели предсказания веса. Погрешность составила до 5%..

- 1. Взвешивание**
Бесконтактный сбор данных о весе животных
- 2. Данные о содержании**
Учет сведений об условиях содержания и откорма
- 3. Анализ**
Мониторинг изменения показателей веса

Методика основана на следующих данных:

- Вес свиней зависит от длины туловища и обхвата туловища под грудиной, данная зависимость различается у разных пород свиней.
- При одинаковых размерах вес свиньи может отличаться в зависимости от упитанности животного, которую можно оценить через классификацию обмускуленности области лопатки и таза.





1.4.3 МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ

Задачи системы

Осуществлять мониторинг поведения, состояния и активности поросят на свинокомплексах в режиме реального времени

Выявлять зависимости технологических результатов от факторов производства по дням, неделям, месяцам, в реальном времени выявить локальные спады активности животных и факторы, их вызывающие, внести оперативные корректировки (к примеру, изменить время кормления для повышения ежесуточного привеса), что невозможно при ручном управлении процессом на основе данных контрольных групп

1. Определение зависимости **индекса движения от типа корма**
2. Детектор падежа - животное не двигается длительное время
3. Детектор каннибализма - поврежденные хвосты и уши

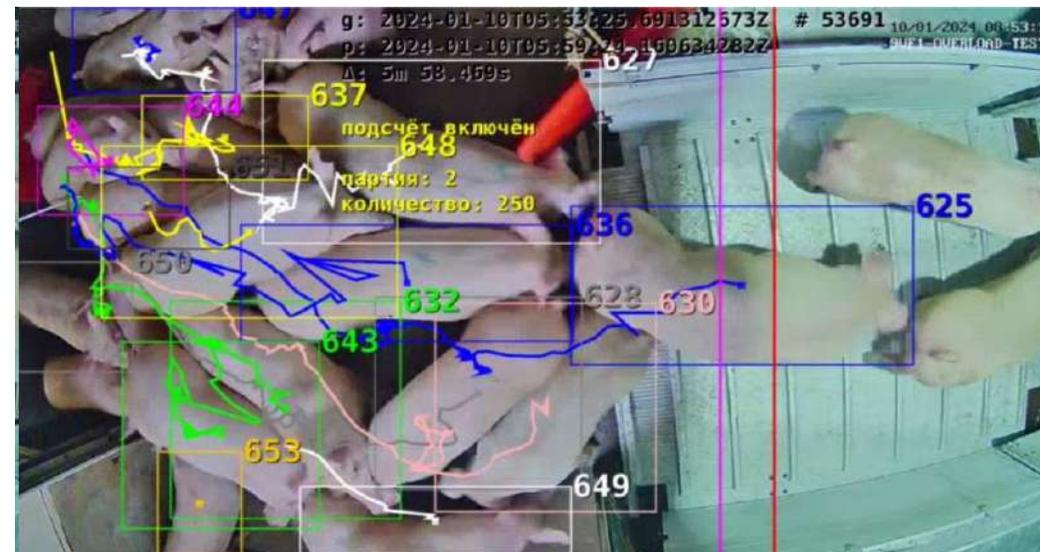
Наиболее важные функции: активность, выявление больных и мёртвых животных

Критические события второго приоритета: пустые кормушки, истощение отдельных поросят, хромота, каннибализм

События третьего приоритета: поиск поведенческих шаблонов: хромота, преследование (одна свинья гоняется за другой длительное время)

Модули системы

1. Оценка поведения поросят (активность)
2. Индекс передвижения (к кормушке и поилке)
3. Выявление животных, пострадавших от каннибализма (повреждены уши, хвосты)
4. Выявление заболевших поросят
5. Выявление падежа день в день
6. Оценка поведенческих паттернов свиней
7. Измерение температуры животных



1.4.4 СКОТОВОДСТВО



Цели внедрения цифровых сервисов на предприятии:

- Повысить конкурентно-способность предприятия на рынке
- Обогатить BigData производства (анализ, планирование)
- Снизить ущерб от ошибок (цена ошибки очень высока)
- Иметь объективные данные о состоянии животных
- Повысить производительность труда и предприятия в целом
- Снизить издержки на лишние ресурсы

Задачи внедрения ИИ на предприятии:

- Автоматизация и оптимизация технологических процессов, снижение зависимости от человека
- Получение объективной информации в формате 24/7
- Мониторинг и оценка животных в режиме реального времени без нарушения привычного технологического процесса
- Выявление причин проблемных ситуаций/объектов и сокращение издержек

1.4.5 КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

Видеоаналитика в доильном зале:

Система контролирует регламент процесса доения - отслеживает выполнение последовательности операций:

1. Первичная обработка сосков коровы - преддоильная обработка вымени (оператор доильного зала обрабатывает соски коровы специальным средством перед доением)
2. Сдаивание/выдаивание перед дойкой (Оператор доильного зала сдаивает первые струи молока)
3. Протирка салфеткой. (Оператор доильного зала протирает салфеткой вымя коровы)
4. Подключение доильного аппарата (Оператор доильного зала подключает съёмную часть доильного аппарата)
5. Съём доильного аппарата. Съёмная часть доильного аппарата отсоединяется при завершении доения.
6. Последоильная дезинфекция (Обработка сосков специальным средством после доения коров)

Функциональные возможности

1. Фиксация времени выполнения каждого этапа
2. Выявление нарушений технологических регламентов
3. Формирование отчётов по дойке с анализом дисциплины и производительности
4. Нотификации и сообщения о нарушениях



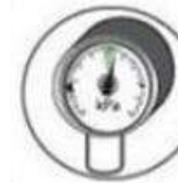
Убедитесь в правильной работе агрегата



Сдаивайте первые струйки



Аккуратно очищайте соски вымени перед первым доением



Проверьте уровень вакуума при доении



Надевайте аппарат только на чистые соски



Снимайте аппарат аккуратно



Наносите специальное средство на соски после доения

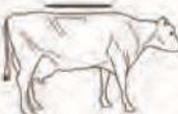


Промывайте аппарат после каждого доения

1.4.6 ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ ХРОМОТЫ КРС

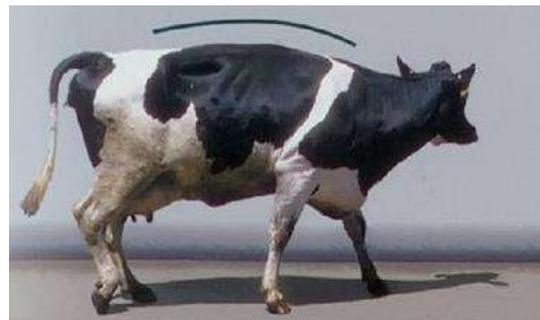
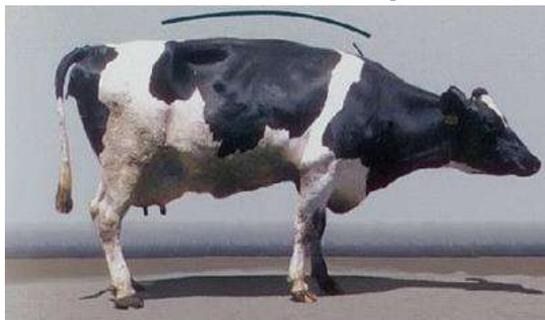
Выявление признаков хромоты у животных:

1. Анализ походки и активности животных по видеопотоку
2. Автоматическое определение ранних признаков хромоты
3. Уведомления ветеринарной службы с ID животного и предполагаемым уровнем риска.

1.0		Нормальная с ровной спиной Корова идет и стоит с ровной спиной. Походка нормальная.
2.0		Незначительная хромота Корова стоит с ровной спиной, но при ходьбе спина выгибается дугой. Походка нормальная.
3.0		Умеренная хромота Спина заметно выгнута и при ходьбе, и когда корова стоит. Идет небольшими прихрамывающими шагами.
4.0		Хромота Спина выгнута, походка подпрыгивающая. Корова хромает на одну конечность.
5.0		Сильная хромота Хромота на три конечности. Неспособность передвигаться.



Средняя хромота. При стоянии и ходьбе спина округлая, шажки короткие или несколькими ногами



Животное хромает. При стоянии и ходьбе спина округлая, на одну или несколько ног наступает частично



Норма. Корова стоит и ходит с ровной спиной. Походка нормальная. Задние копыта ставятся в тоже место, куда наступают передние

Стадия лактации	Оценка
Отел	3.0 - 3.75
1 месяц после отела	2.5 - 3.25
Середина периода лактации	2.75 - 3.25
Поздний период / Сухостойный период	3.0 - 3.5

1.4.7 КЛАССИФИКАЦИЯ КРС.

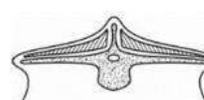
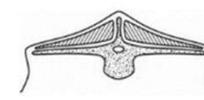
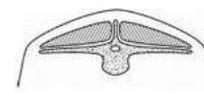
Определение степени упитанности животных

Дистрофия жировой и мышечной ткани всегда говорит о наличии тяжелых заболеваний различного характера – копытных, гинекологических, эндокринных, метаболических (прогрессирующие нарушения обмена веществ).

Высокая упитанность коров у молочных высокопродуктивных животных может сигнализировать о наличии проблем с репродуктивной системой, гормональным фоном, кормлением. Нетели, страдающие ожирением гораздо чаще подвержены риску получить различные осложнения после отела, такие как задержание последа, эндометрит, смещение сычуга, кетоз.

Функциональные возможности

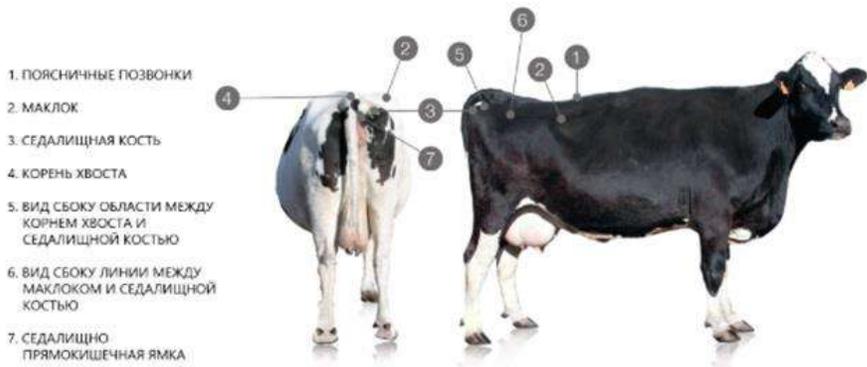
1. Автоматически определять уровень упитанности животных на основе видеоанализа;
2. Выявлять особей, требующих корректировки рациона или ветеринарного вмешательства;
3. Предоставлять рекомендации по кормлению (при наличии соответствующей модели).

		Истощение
		Низкая упитанность
		Средняя упитанность
		Высокая упитанность
		Ожирение

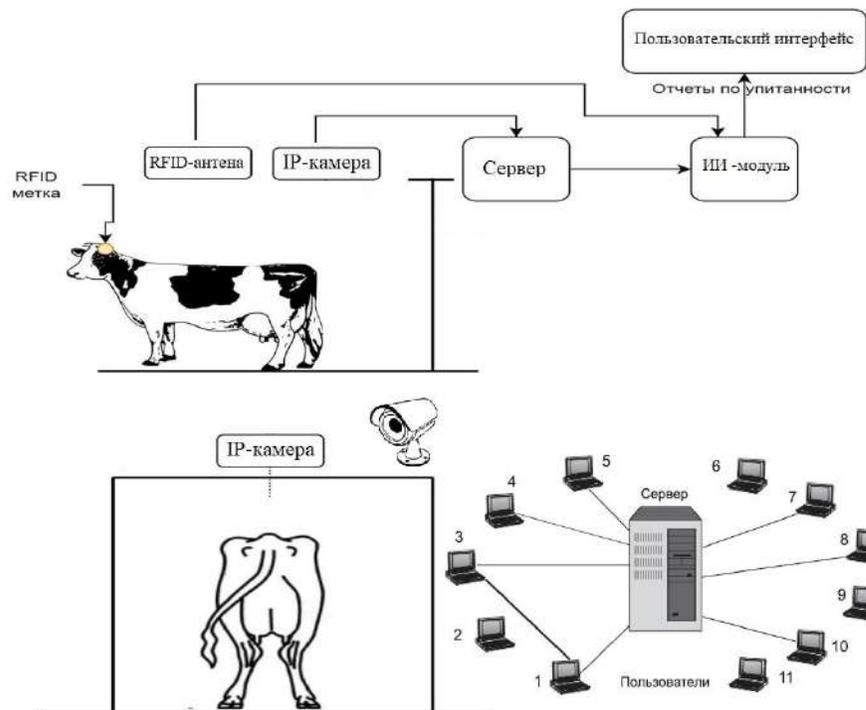
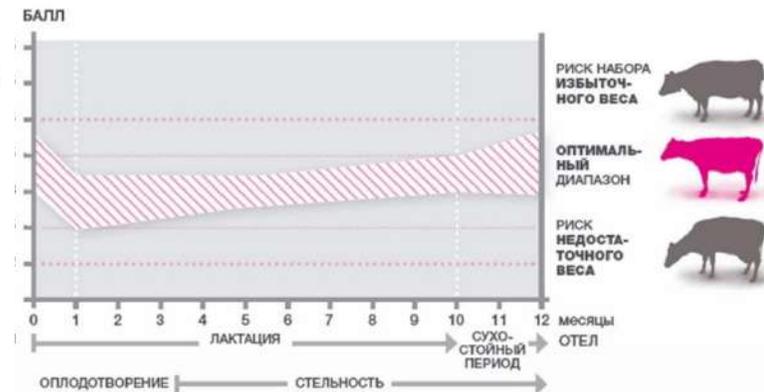
1.4.8 ПРИМЕР

Состав рабочей системы:

1. Камеры с высокочувствительной матрицей
2. Вычислительный сервер
3. Программное обеспечение:
 - а) Ядро системы (платформа агрегации данных, интерфейс, API,)
 - б) Аналитические модули для обработки видео с камер (в ядре системы)



1. ПОЯСНИЧНЫЕ ПОЗВОНКИ
2. МАКЛОК
3. СЕДАЛИЩНАЯ КОСТЬ
4. КОРЕНЬ ХВОСТА
5. ВИД СБОКУ ОБЛАСТИ МЕЖДУ КОРНЕМ ХВОСТА И СЕДАЛИЩНОЙ КОСТЬЮ
6. ВИД СБОКУ ЛИНИИ МЕЖДУ МАКЛОКОМ И СЕДАЛИЩНОЙ КОСТЬЮ
7. СЕДАЛИЩНО ПРЯМОКИШЕЧНАЯ ЯМКА



IMG	ID	TYPE	SCORE
01.jpg		type 3	76,73%
02.jpg		type 3	94,69%
03.jpg		type 4	66,30%
05.jpg		type 3	83,83%
06.jpg		type 3	92,89%
07.jpg		type 3	88,73%
09.jpg		type 3	80,16%
10.jpg		type 3	94,92%
12.jpg		type 3	85,12%
13.jpg		type 3	91,70%
14.jpg		type 3	66,24%
15.jpg		type 4	84,58%
17.jpg		type 3	92,26%
18.jpg		type 3	99,67%
20.jpg		type 3	96,39%

Принцип работы:

1. ИИ принимает видеопоток от камер и выявляет объект типа «Корова»
2. Каждая коровка фотографируется ИИ и отправляется для анализа по совокупности признаков оценки упитанности
3. Все данные анализа агрегируются и выдает результат в виде таблицы данных
4. API системы позволяет принимать и передавать данные во внутренние системы управления фермой для их применения в комплексном анализе





1.4.9 ПТИЦЕВОДСТВО

Поведение цыплят

В то время как наблюдение за температурой и влажностью являются важными технологическими приемами, наиболее эффективным индикатором оптимальности брудерных условий является **регулярное и внимательное наблюдение за поведением цыплят**.

Общее правило заключается в том, что если цыплята распределены по брудерной зоне равномерно - это означает, что они **чувствуют себя комфортно** и нет необходимости в корректировке условий микроклимата и вмешательства ветеринаров

Проблематика

- Временные и финансовые издержки производителей, связанные с необходимостью обхода и мониторинга сотрудниками всех птичников (цехов)
- Отсутствие эффективных аналитических подходов
- Неравномерное распределение живости может сигнализировать о разного рода отклонениях от нормы, несвоевременное обнаружение подобных отклонений – приводит к снижению прибыли, рентабельности производства.
- В случае серьезных упущений в контроле, возможен риск полного вымирания поголовья.
- Отсутствие эффективных экономически оправданных средств мониторинга ситуации приводит к задержке реакции и отсутствию действий по исправлению ситуации.

Интенсивное разведение - тренд индустрии.

Для удобства в управлении и снижения трудозатрат требуется решение задачи **постоянного мониторинга за плотностью распределения** и вычисление индексов активности/дистрибуции поголовья по кластерам птичника напольного содержания.



1.4.10 МОНИТОРИНГ ПОВЕДЕНИЯ

Распределение птиц по птичнику:

- Равномерное ли распределение?
- Птицы сбиваются в одной точке?
- Есть ли участки, на которых нет птиц?

Анализ поведение птиц:

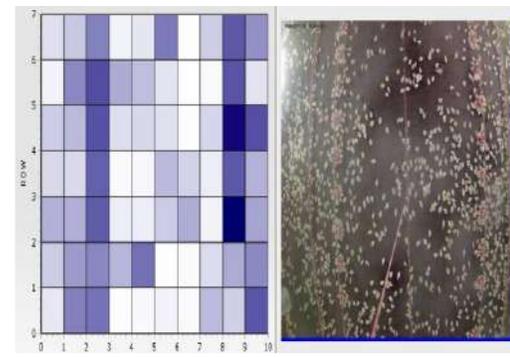
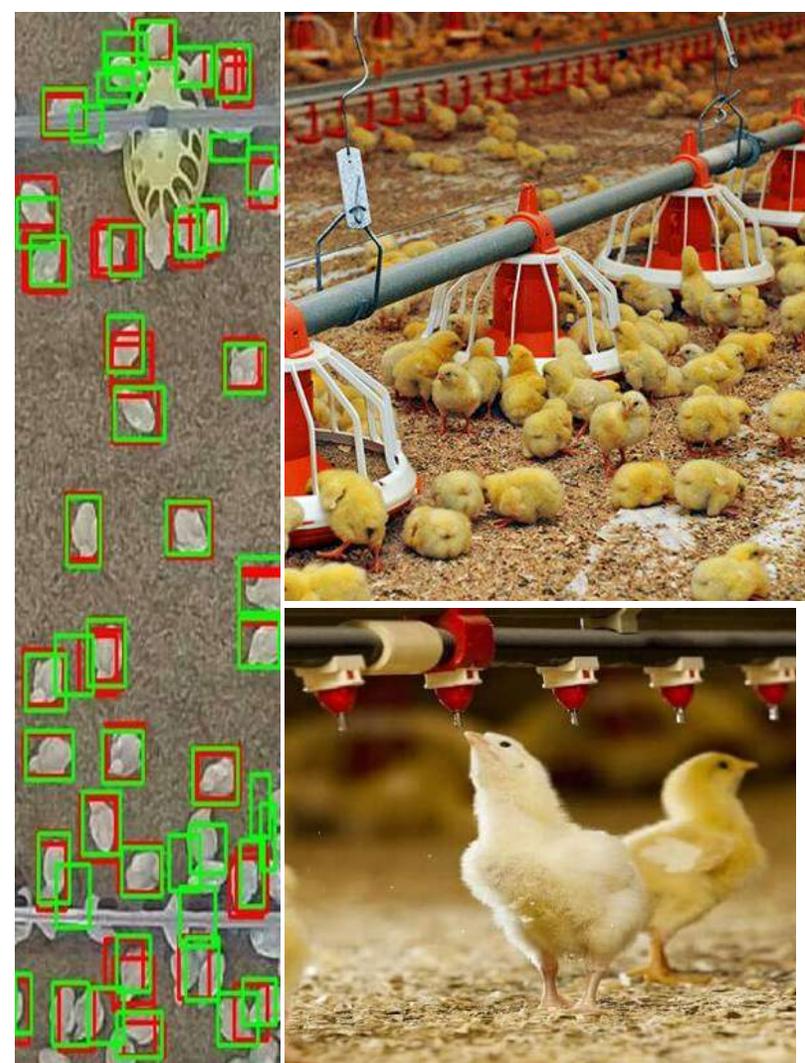
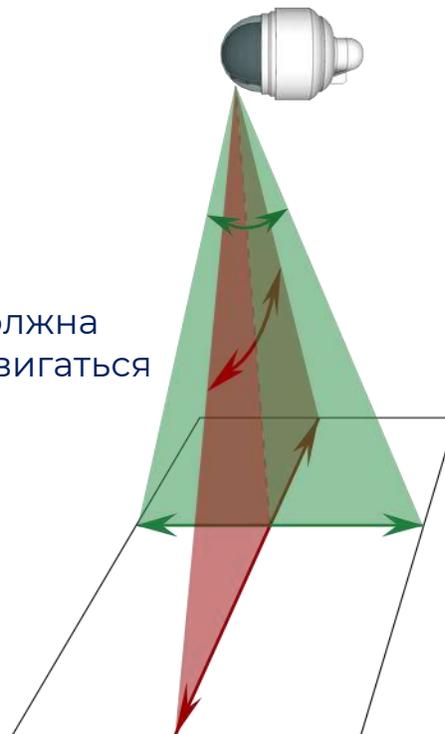
- Линии поения и кормления: есть ли около них птицы?
- Например, треть стада должна быть у кормушек, треть стада должна находиться у поилок и треть стада должна отдыхать или передвигаться по птичнику. Так ли это?
- Выделяются ли какие-то отдельные особи от остальных?
- Случается ли аномальное поведение?

Система позволяет:

- Подсчитывать и классифицировать птицы
- Обнаружить мертвые тушки
- Обнаружение кластеров (ячеек), в которых отсутствует птица
- Выявлять движение в ночное время суток
- Определять характер скоплений (кучкование, сбивание в углы)
- Детектировать аномальное поведение (детекция долго сидящих или не подходящих к кормушкам и поилкам птенцов и куриц, не передвигающихся, больных и т.д.)

Помимо основных бизнес-сценариев, в рамках внедрения системы можно реализовать:

- Возможность аннотации долго сидящих куриц /не передвигающихся
- Возможность аннотации куриц, не подходящих к кормушкам и поилкам
- Возможность подсчета поголовья
- Определение «индексов дистрибуции» из кластера в кластер.



1.5 РАСТЕНИЕВОДСТВО

Внедрение системы позволяет:

Проводить оценку состояния почвы и растений. ИИ обнаруживает недостаток макроэлементов и микроэлементов в почве, питательных веществ в растениях и сигнализирует об этом.

Контролировать процесс обработки посевных площадей и сбора урожая. Система автономного управления комбайнами, тракторами, опрыскивателями на основе ИИ анализирует изображения, определяет типы и положение объектов на территории, выстраивает маршрут и траекторию движения техники и передаёт ей команды для выполнения безопасных манёвров.

Прогнозировать урожайность. ИИ-модели, которые учитывают исторические данные по культурам, погоде, координатам, помогают рассчитать оптимальный севооборот для конкретного поля и выявлять отклонения на участках.

Мониторинг сельхозугодий с помощью беспилотников. Беспилотные летательные аппараты собирают данные с помощью камер, делая снимки в заданных местах. Полученные фотографии передаются в обработку системам ИИ, которые безошибочно разделяют культурные и сорные растения, определяют фазы развития посевов и сигнализируют о проблемах.



1.6 ВНЕДРЕНИЕ

Основные компоненты системы:

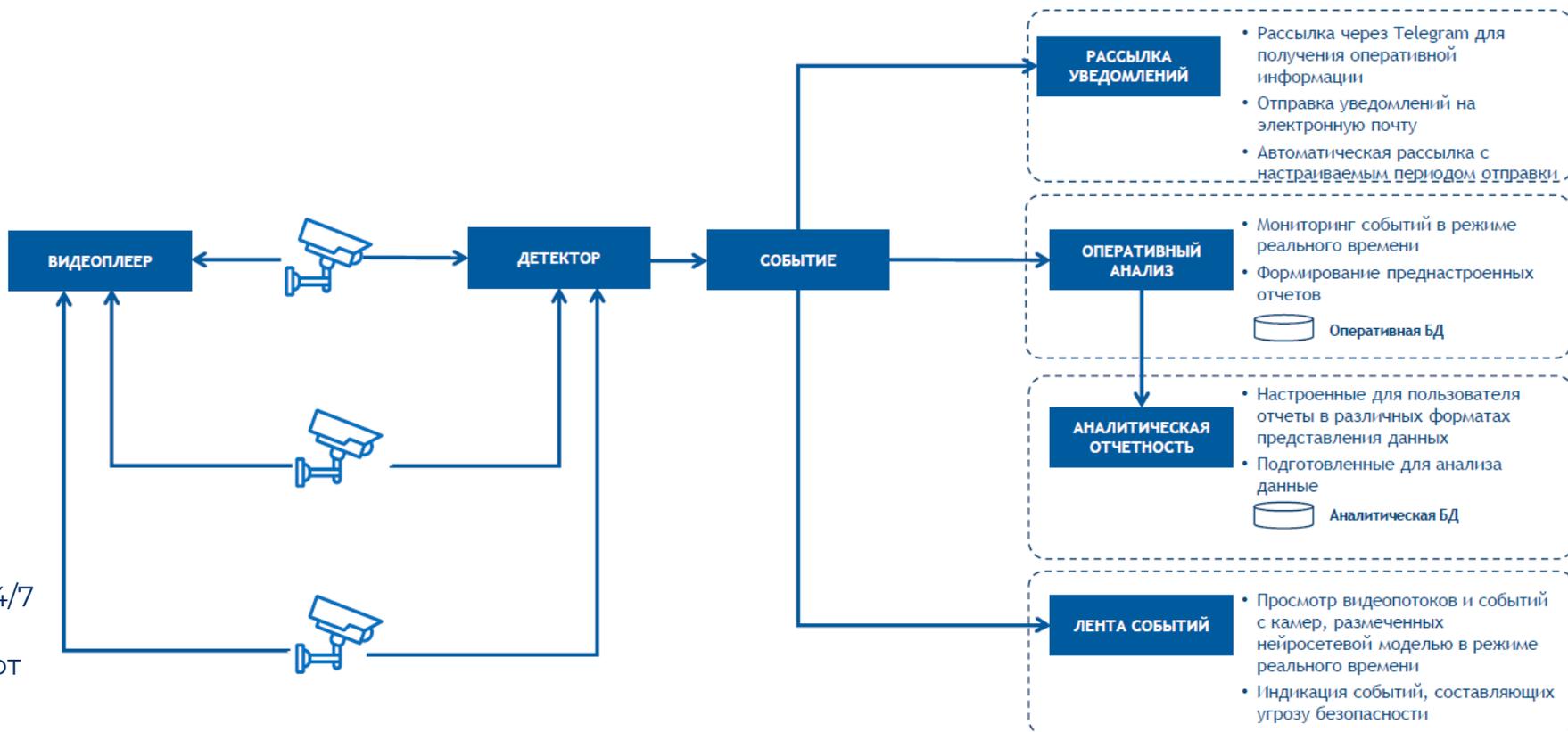
- IP-камеры
- Детектор (любые виды объектов)
- Интерфейс системы
- База данных для хранения статистики и отчетности

Функциональные возможности

- Получение объективной информации 24/7
- Автоматическое формирование отчетов
- Повышение качества выполняемых работ персоналом
- Интеграция со внутренними системами предприятия
- Поддержка различных типов камер, работа с уже установленными на производстве

Этапы внедрения

- Предпроектное исследование
- Выбор всего необходимого оборудования: IP-камеры и серверное оборудование (в случае выбора On-Premise решения)
- Настройка системы - дообучение алгоритмов для решения любых задач видеоаналитики
- Система с доступом в личный кабинет через приложение или веб-браузер готова к использованию
- Масштабирование



Triton



Hikrobot

Камеры с технологией глобального затвора (Global Shutter) для быстро меняющихся сцен



Orange Pi 5



Raspberry Pi 5



Arduino Uno R3



Ethernet Shield W5100

Возможность использования мобильных ПАК (Программно-аппаратных комплексов) на базе одноплатных компьютеров

Обработка естественных языков

ЯЗЫКОВЫЕ МОДЕЛИ



Анализ документов

Информационный поиск, структурированное извлечение и классификация информации



Речевая аналитика

Распознавание речи и диалогов, выявление речевых паттернов, ключевых фраз и тегов



Распознавание документов

Извлечение информации из сканов и фотографий документов, распознавание рукописного текста и документов на видео



ИИ-ассистенты

Оптимизация клиентского сервиса, автоматизация коммуникаций и работы с данными



Информационный поиск

Интеллектуальный поиск информации во внутренней базе данных, веб-скраппинг (web scraping) автоматический поиск информации в интернете, агрегация в заданном формате (csv, json и другие)



Классификация текстов

Классификация по тематике, стилю, анализ тональности, проверка документов на соответствие определенным параметрам. Анализ ответов оператора (вежливо, грубо), отзывов и комментариев к статьям (положительный, отрицательный, нейтральный)



Извлечение информации

Структурированное извлечение данных из документов, суммаризация текста в компактный вид, резюме, краткое содержание



Выделение ключевых фраз

Извлечение ключевых слов, тегов, сущностей и речевых оборотов, выделение основных тем, положений и смысла



Проверка документов

Анализ и проверка документов по различным критериям, соответствию закону страны, выявление сомнительных и подозрительных пунктов

Системы информационного поиска и структурированного извлечения информации



Структурированное выделение информации

Входные данные		Выходные данные									
Наименование отприветеля	Полное описание и характеристика товара	Наименование фирмы изготовителя	Товарный знак	Тип фасовки	Кол-во единиц фасовки	Тип продукта	Название продукта	Бренд	Вязкость	Продукт овал ливнева	Другие классификаторы
ALKA GROUP PAZARLAMA İHATILAT İNHAŞAT ANONİM ŞİRKETİ	История: Выходит под маркой МИНЕРАЛЬНОЕ ДЛЯ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ СОДЕРЖАЩИЕ В КАЧЕСТВЕ ОСНОВНОГО КОМПОНЕНТА БОЛЕЕ 20%МАСС НЕОТЕПРУДНОСТЕЙ MOBIL DELVAC MODERN SUPER DEFENSE™ -20 БОЧЕК ПО 208Л ИЛИ 25310 ВЯЗКОСТЬ 93, ИНДЕКС ВЯЗКОСТИ 150,ТЕМПЕРАТУРА ВСПЫШКИ- 225, ТЕМПЕРАТУРА ЗАСТЫВАНИЯ -38, ЩЕЛОЧНОЕ ЧИСЛО- 12, КИСЛОТНОЕ ЧИСЛО- 2,0ТН. ПЛОТНОСТЬ(ПРИ 15°С)- 0,867..._1,0_ РЕГИСТРАЦИОННЫЙ НОМЕРDELVAC-03177/02931-001/ТЗ-100614,MOBIL-03180/02931-004/ТЗ-100614,MOBIL 1-03179/01931-003/ТЗ-100614,PEGAUS-03181/02931-005/ТЗ-100614 _1_1_ изготовитель- "TEKONMOBIL PETROLIUM &tramp; CHEMICAL" BVBA Бренд: MOBIL марка:MOBIL DELVAC MODERN SUPER DEFENSE артикул -152059 кол-во:208 шт.	TEKONMOBIL PETROLIUM & CHEMICAL" BVBA	MOBIL	Бочка 208л	74	Моторное масло	MOBIL DELVAC MODERN SUPER DEFENSE	MOBIL	93	MOBIL DELVAC MODERN SUPER DEFENSE	Тс, что далее проследовать отгрузкими вручную
TYE SOON LTD	История: Выходит под маркой WOLF ECOTECH SUPER, ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ БЕНЗИНСКИХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЛЕГОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ, ВСЕСЕЗОННОЕ, СОДЕРЖАЩИЕ НЕФТЕПРДУКТОВ ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ВИТАМИНО-ОЗОННЫХ ПОРОД - БОЛЕЕ 10% (НЕ В КАЧЕСТВЕ ОСНОВНОГО КОМПОНЕНТА), НЕ СОДЕРЖИТ ЭТИЛОВЫЙ СПИРТ, ВЯЗКОСТЬ(ПО SAE) 0W/40, ИНДЕКС ВЯЗКОСТИ: 178, ТЕМПЕРАТУРА ВСПЫШКИ: +220°С, ТЕМПЕРАТУРА ЗАСТЫВАНИЯ -57°С, ЩЕЛОЧНОЕ ЧИСЛО: 10,1...1,0_ В ПЛАСТИКОВЫХ КАНИСТРАХ ЕМКОСТЬ 5Л, УПАКОВАНО В КОРОВКИ (В КАЖДОЙ КОРОВКЕ - 4 КАНИСТРЫ) _1_1_ изготовитель - WOLF OIL CORPORATION N.V. Бренд: WOLF марка: WOLF ECOTECH SUPER артикул -8329903 кол-во:100 шт.	WOLF OIL CORPORATION N.V.	WOLF	Канистра 5л	100	Моторное масло	WOLF ECOTECH SUPER	WOLF	93	WOLF ECOTECH SUPER	

Локальные информационно-поисковые системы

```

QUERY: Как делать обновления?
DOCUMENT METADATA: {'source': './data2/Документация.html', 'headers': [{'id': 'D-4650', 'text': 'Настройки проектов и системы'}, {'id': 'D-4651', 'text': 'Общие для системы'}, {'id': 'D-4763', 'text': 'Обновления'}]}

DOCUMENT TEXT: Обновления | Установка обновлений осуществляется в полуавтоматическом режиме. Система проверяет наличие и доступность обновлений, затем уведомляет администратора о необходимости установить обновление. Сигнал об этом отображается в правом верхнем углу в форме красного квадрата. Для установки обновления достаточно нажать на кнопку "Установить" в списке доступных обновлений. Если на сервере нет доступа к Интернет, то скачать обновление можно при помощи шпеленой кнопки "Скачать обновление". В этом случае, обновление будет загружено на клиентский ПК, а затем его можно загрузить на сервер для установки при помощи кнопки "Загрузить файл".

DOCUMENT METADATA: {'source': './data2/Документация.html', 'headers': [{'id': 'D-4948', 'text': 'Инструменты разработчика: SDK, API'}, {'id': 'D-4950', 'text': 'SOAP API'}, {'id': 'D-4963', 'text': 'Примеры использования'}, {'id': 'D-4965', 'text': 'PHP'}]}

DOCUMENT TEXT: PHP | Создание нового пользователя: Создание заявки и изменение ее статуса:

DOCUMENT METADATA: {'source': './data2/Документация.html', 'headers': [{'id': 'D-4974', 'text': 'Интеграция с инструментами'}, {'id': 'D-4975', 'text': 'Коммуникации'}, {'id': '', 'text': 'Запуск интеграции'}]}

DOCUMENT TEXT: Запуск интеграции | Сначала вам нужно зарегистрировать бота в настройках вашего Slack-аккаунта. Для этого необходимо перейти к настройке приложений (Apps & integrations), затем перейти к настройке собственных интеграций (Custom Integrations), перейти к Ботам (Bots) и добавить новую конфигурацию (Add Configuration), где задать обычные параметры для бота и взять API Token. В Devtool нужно перейти к проекту, который вы хотите подключить к чатам Slack, затем зайти в настройки проекта, перейти к списку интеграций и добавить новую с названием "Slack". На форме создания интеграции необходимо указать название канала по умолчанию, API Token и имя бота. Все, интеграция готова!
    
```

- Локальные информационно-поисковые системы (аналоги ChatGPT для любой документации)
- Автоматизированная обработка входящих сообщений, заявок
- Анализ тональности, ключевых тегов и слов, негатива в обращениях
- Специализированные диалоговые агенты / чат боты (ChatGPT)



Когда компаниям стоит внедрять технологии искусственного интеллекта

В первую очередь необходимо определить экономическую целесообразность внедрения.

Стоимость полноценной системы видеоаналитики может достигать до нескольких десятков миллионов рублей. Такие системы обрабатывают видеопотоки, поступающие от десятков IP-камер, интегрированы во внутреннюю инфраструктуру предприятия и снабжаются довольно мощными вычислительными серверами.

Более простые системы, решающие локальные задачи, типа распознавания номеров, лиц, средств индивидуальной защиты или подсчета объектов могут стоить существенно дешевле – порядка 2-3 млн. рублей. Они призваны заменить человека, снизить ошибки и сократить время, полностью автоматизировав производственный процесс, поэтому сроки окупаемости системы вычислить не сложно. Другой причиной внедрения являются необходимость и требования видео-мониторинга, например в случае систем промышленной безопасности. Здесь стоимость внедрения уходит на второй план.

Конвейерное производство довольно эффективно использует возможности компьютерного зрения, особенно в случае масштабирования на несколько производственных линий. В случае же, например небольшого магазина, снабженного камерами видеонаблюдения, задачу выявления воров легко может решать один человек и, конечно, сроки окупаемости замены человека на ИИ будут исчисляться годами. Безусловно, человек может отвлечься, не заметить или уйти с рабочего места.

ПАРТНЕРЫ И КЛИЕНТЫ



КОНТАКТЫ

@ hello@statanly.com

☎ 8(800)-770-71-78

✉ @statanly

<https://statanly.com>

