



Смотреть — не значит видеть

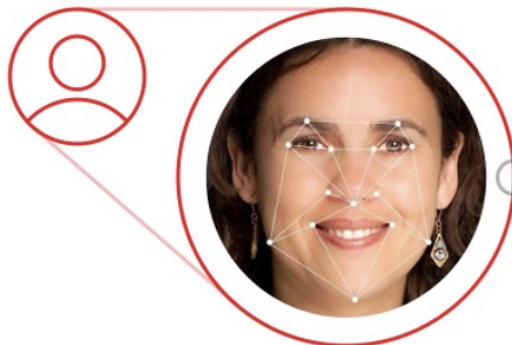
КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ

ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



ВВЕДЕНИЕ

**Все, что видит камера,
можно превратить
в объект для анализа**



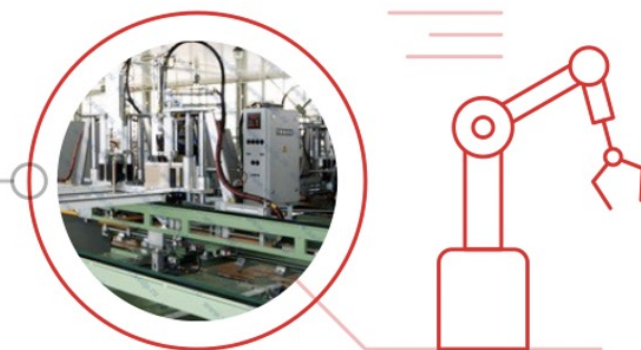
Идентификация людей
по базам сотрудников, подрядчиков,
арендаторов и т. д.



Соблюдение техники безопасности,
контроль производственного персонала



Идентификация транспорта



Контроль технологических процессов

ПРЕИМУЩЕСТВА КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Компьютерное зрение позволяет автоматизировать контроль и повысить его эффективность

Ручной контроль сотрудниками



- Влияние человеческого фактора
- Выборочный мониторинг
- Требуется существенных трудовых ресурсов
- Определение по факту случившегося события

Автоматизированное решение на базе AI



- Полный и непрерывный 24/7 контроль
- Анализ каждого пикселя изображения
- Автоматическое детектирование нарушений
- Быстрый визуальный контроль по цветовой индикации
- Автоматические оповещения
- Мгновенный доступ к изображению и архиву
- Отчеты и аналитика

Контроль конвейерной ленты

Мониторинг физического состояния лент в шахте

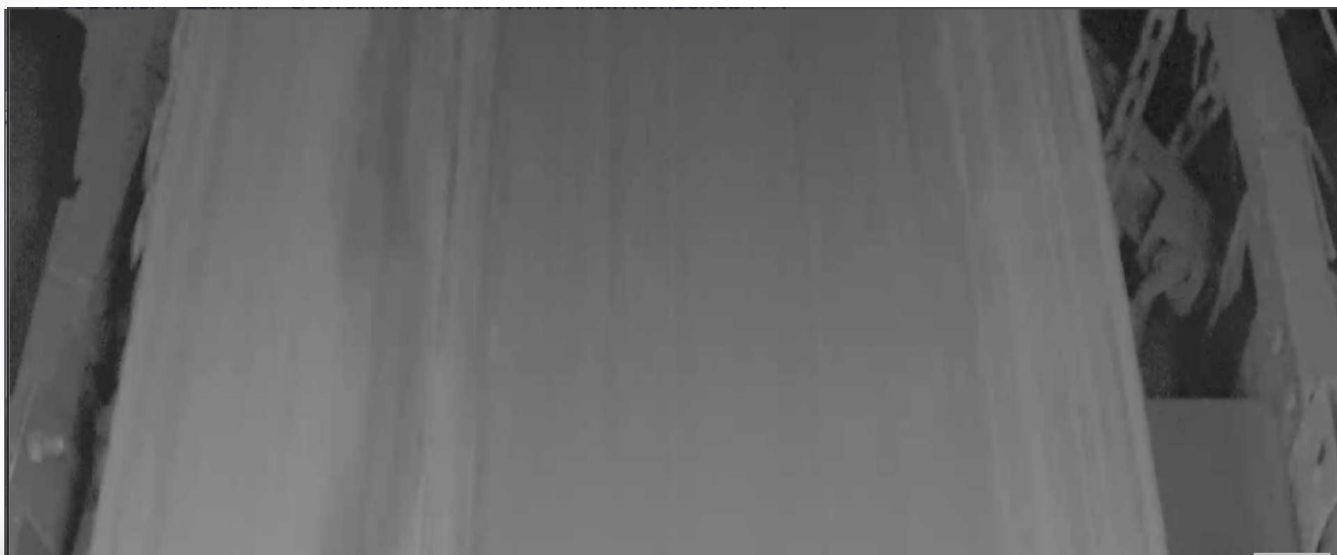
Видео с камеры Ленточный конвейер №1



Действия

Наименование: ЗЛТ 125 ✎
Выработка: Минусовой штрек 23-13 "бис" ✎
Состояние ленты: **движется**
Общая длина полотна (м): 125 ✎
Количество стыков: 10

Камера Состояние ленты Состояние стыков



Список камер

- Ленточный конвейер №1
- Jetson camera 1

Непросмотренные события



- 01.12.2020 13:02:16
уменьшена ширина конвейерной ленты на 8 %
- 01.12.2020 09:11:08
Стык III
уменьшено кол-во клепок на 4 %
- 01.12.2020 09:10:42
Стык II
уменьшено кол-во клепок на 7 %
- 01.12.2020 09:10:16
Стык I
уменьшено кол-во клепок на

- Сокращение времени обслуживания
- Онлайн мониторинг
- Предотвращение аварийных остановок
- Предективный анализ

Контроль конвейерной ленты

Мониторинг физического состояния лент в шахте

Русский ▾ Пользов:

Количество стыков: 10

Камера **Состояние ленты** Состояние стыков

Просмотрено

Дата	Описание	Величина	Стоп-кадр	Кроп нарушения
01.12.2020 13:02:16	уменьшена ширина конвейерной ленты	на 8 %		
01.12.2020 09:26:56	несоответствие количества стыков в системе и видеоаналитике			
01.12.2020 09:26:45	уменьшена ширина конвейерной ленты	на 13 %		

Русский ▾ Пользов:

Количество стыков: 10

Камера **Состояние ленты** Состояние стыков

Стык	Дата	Описание	Осталось ↕	Стоп-кадр	Кроп нарушения
III	01.12.2020 09:11:08	уменьшено кол-во клепок на 4 %	96 % (192 шт.)		
II	01.12.2020 09:10:42	уменьшено кол-во клепок на 7 %	93 % (186 шт. из 200)		
I	01.12.2020 09:10:16	уменьшено кол-во клепок на 3 %	97 % (194 шт. из 200)		
X	01.12.2020 09:09:29	уменьшено кол-во клепок на 1 %	99 % (198 шт.)		

ПРОБЛЕМА: РУЧНОЙ ЗАМЕР НКТ

СПУСК ТРУБ НКТ (Насосно-компрессорные трубы)

- В процессе спуска НКТ перед захватом новой трубы элеватором помощник бурового мастера рулеткой измеряет трубу.
- Затем записывает показания в журнал.
- Труба опускается в скважину.
- Все процессы выполняются в ручном режиме.

ПОДЪЁМ ТРУБ НКТ

- Труба поднимается из скважины.
- В процессе подъёма НКТ, после того как труба поднята из скважины и размещена на стеллаже, помощник бурового мастера рулеткой измеряет длину трубы.
- Затем записывает показания в журнал.

После окончания работ журнал с данными по спущенным и поднятым трубам передаётся мастеру, отвечающему за работы.



Длительное время подготовительных работ для каждой СПО

Замер НКТ занимает от 10 до 30 минут

Некорректное определение длины и количества используемых НКТ текущими средствами измерения

До +/-10% несоответствие фактической длины НКТ

Большая погрешность при погружении труб в скважину при СПО. Как следствие – ошибки при попадании в продуктивный пласт и нефтяную зону.

Погрешность составляет 10 м на каждый 1 км НКТ

РЕШЕНИЕ: ЦИФРОВОЙ ЗАМЕР НКТ

ЦЕЛЬ

С помощью технологии видеоаналитики возможно определять длину НКТ, погружаемых в скважину при спуско-подъемных операциях.

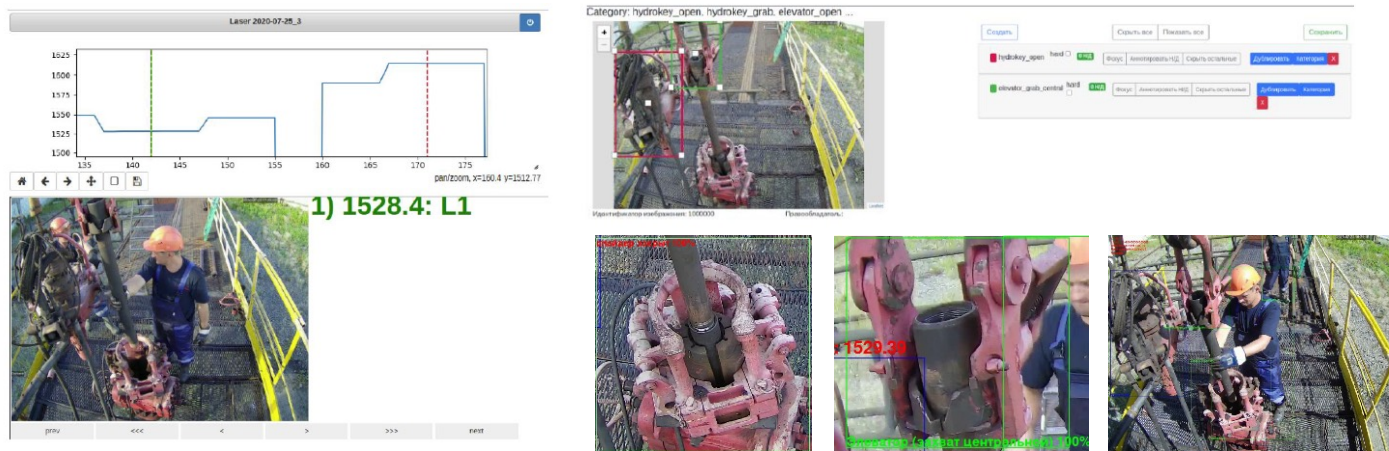
Разработка модуля фиксации и контроля длины насосно-компрессорных, бурильных труб во время спускоподъемных операций при текущем и капитальном ремонте нефтяных и газовых скважин

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОПИ:

- Сформулировано ТЗ техпроцесса измерения труб НКТ при спуске и подъёме в скважину.
- Протестирована реализация задачи при помощи систем видеоаналитики и измерительного комплекса.
- Реализован прототип системы, позволяющий выполнять измерения труб НКТ под управлением системы видеоаналитики.
- Прототип развернут, настроен и проверен на тестовой площадке.

ПРОТОТИП СИСТЕМЫ ПОКАЗАЛ:

- A. возможность измерения количества труб НКТ в процессе их спуска и подъема из скважины;
- B. измерения общей длины труб НКТ в автоматическом режиме;
- C. возможность отслеживания глубины, на которой в каждый момент времени находится колонна труб НКТ.



При этом, точность измерения общей длины, показанная прототипом на стенде, примерно соответствует техническому заданию (1м на 1км колонны). Повышение точности измерений системой можно добиться доработкой всего аппаратного и программного комплекса

ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Суммарный экономический эффект **для 1 буровой**

Повышение выручки от добытой нефти – 40 млн руб / год

Снижение трудозатрат на подготовку отчетов – 3 млн руб / год

Физические показатели

Увеличение добычи нефти на 1 скважину

2 тыс тон / год

БЫЛО

СТАЛО

Ручной режим

автоматически

Точность определения длины НКТ

10%

0,2%

Точность попадания в продуктивный пласт

2%

0,2%

Время замера одной НКТ

10-30 мин

0 мин

Скорость считывания при СПО

0,25 м/сек

ОПЫТ

Контроль подрядчиков на строительном объекте



- Модуль подсчета на проходной работает на базе трекинга людей проходящих через проходную
- Для подсчета персонала и подрядчиков на строй площадке используется специальный детектор, который позволяет идентифицировать людей высотой от 50 пикселей. Система анализирует количество персонала каждые 15 секунд, для отчета система усредняет данный показатель поминутно

Также система строит тепловые карты для контроля мест основной работы строителей.



Контроль ПРР



Фиксация ношения каски



Ношение жилетов



Динамические опасные зоны

(стрела, места падения груза)



Контроль строповки

Контроль крепления груза



Удаленный мониторинг системы и централизованный сбор статистики

https://youtu.be/F_A6Cvw-qUA



Карты объектов

Классы объектов

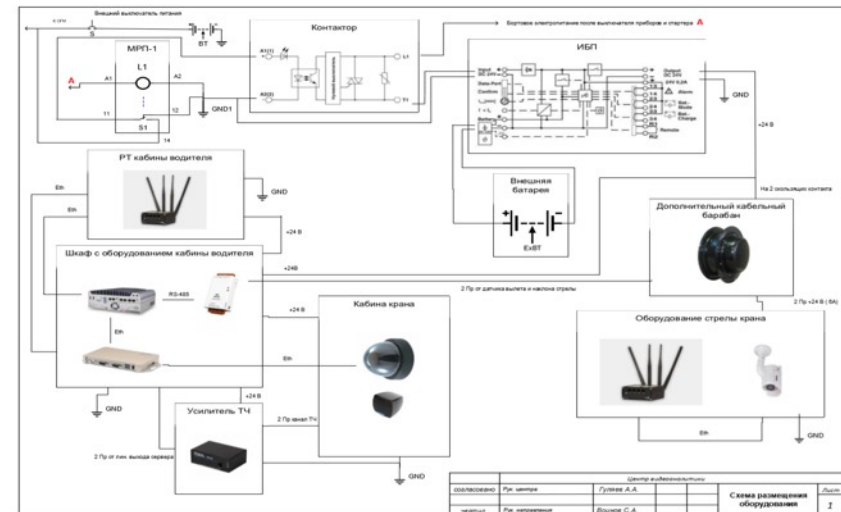
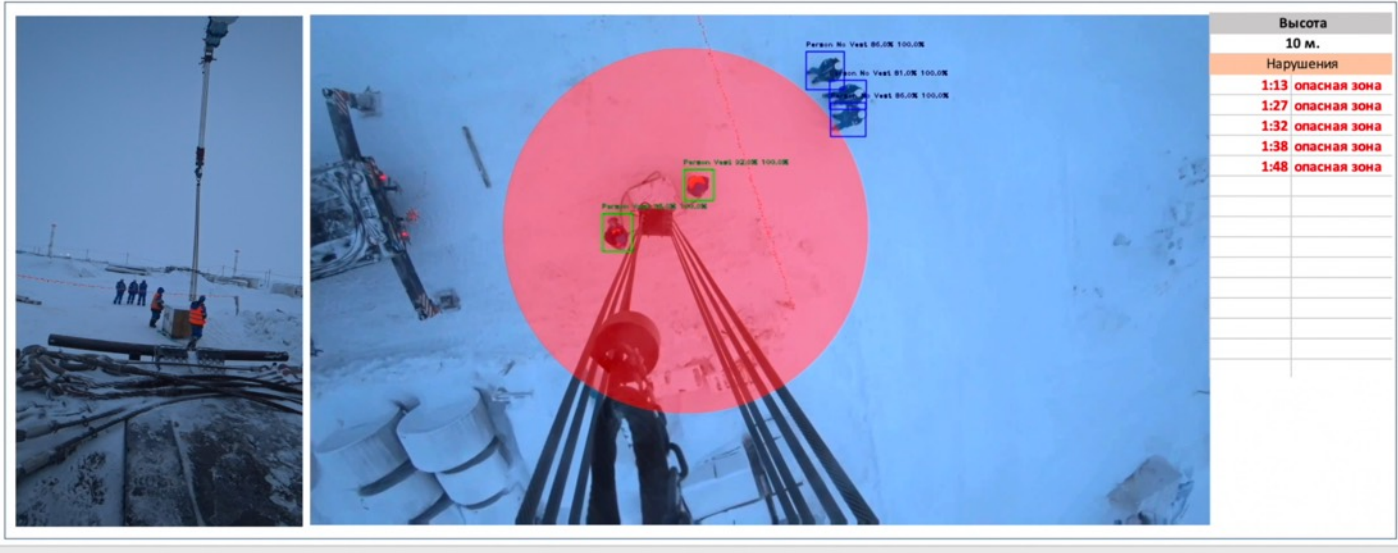
Пользователи

Выход

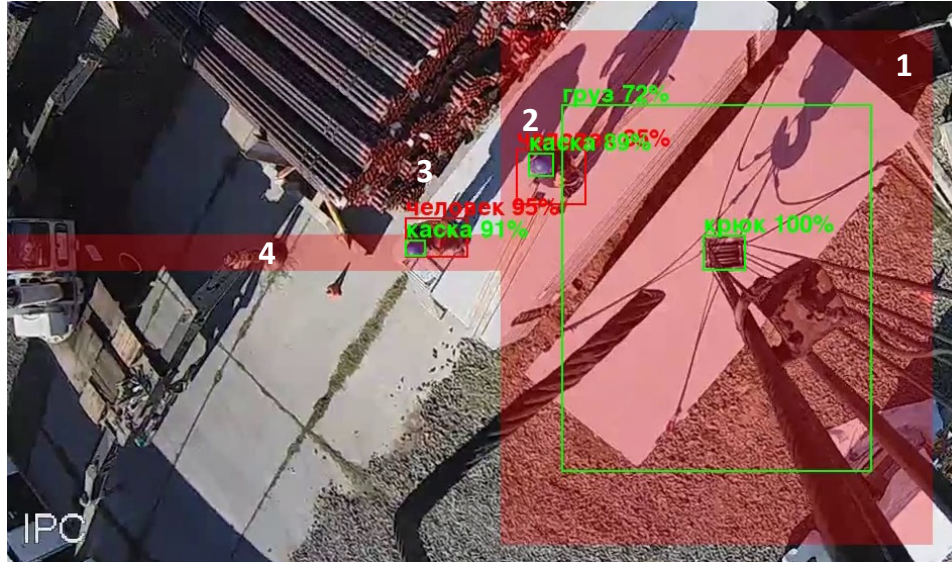
Объекты / Буровая 2 / Камеры / Площадка буровой

Тепловая карта

Отчеты



Комплекс видеоаналитики в действии: комплексное детектирование событий

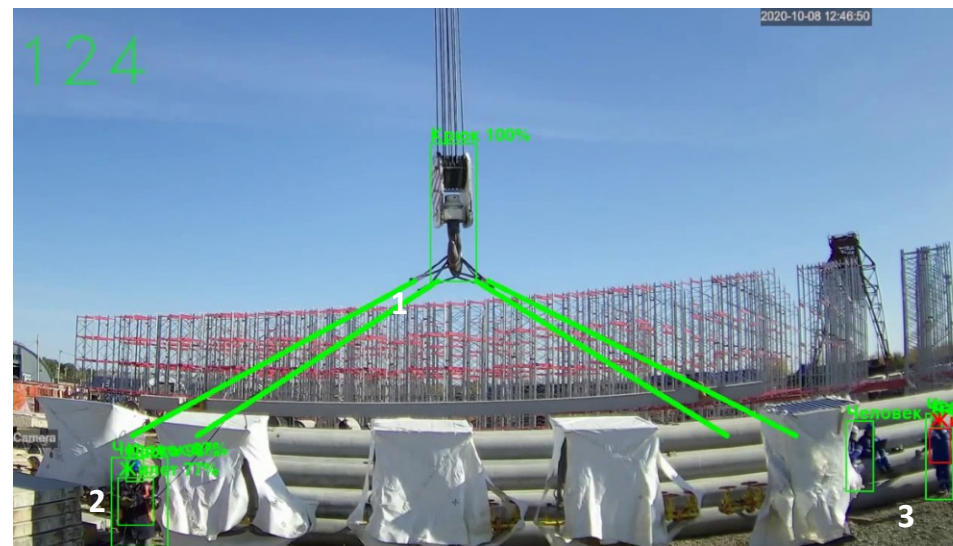


Вид с надира:

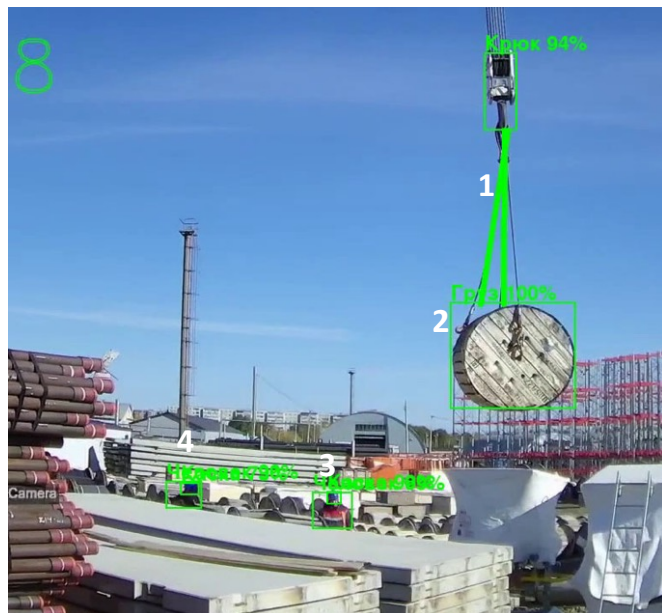
- 1 – детектирование области груза (плита ПДН)
- 2 – человек в зоне груза (нарушение)
- 3 – человек под стрелой (нарушение)
- 4 – область под стрелой

Вид с фронта:

- 1 – детектирование строповки груза
- 2 – человек, детектирование СИЗ: каска, жилет (нет нарушения)
- 3 – человек, отсутствует жилет (нарушение)



Комплекс видеоаналитики в действии: перемещение различных видов продукции

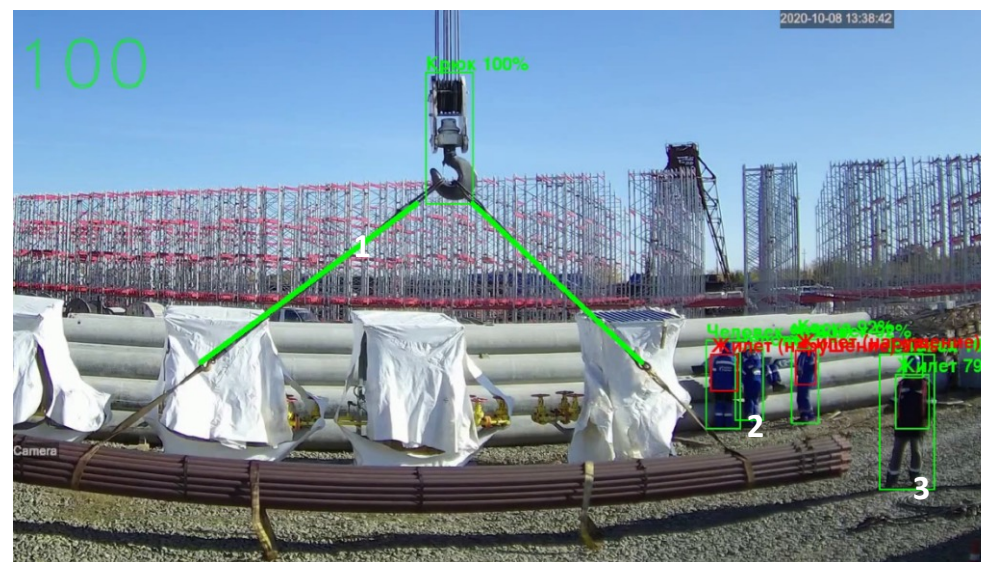


Перемещение кабельной продукции:

- 1 – детектирование строповки груза
- 2 – детектирование груза
- 3 – человек, детектирование каски
- 4 – детектирование человека, видимого не полностью

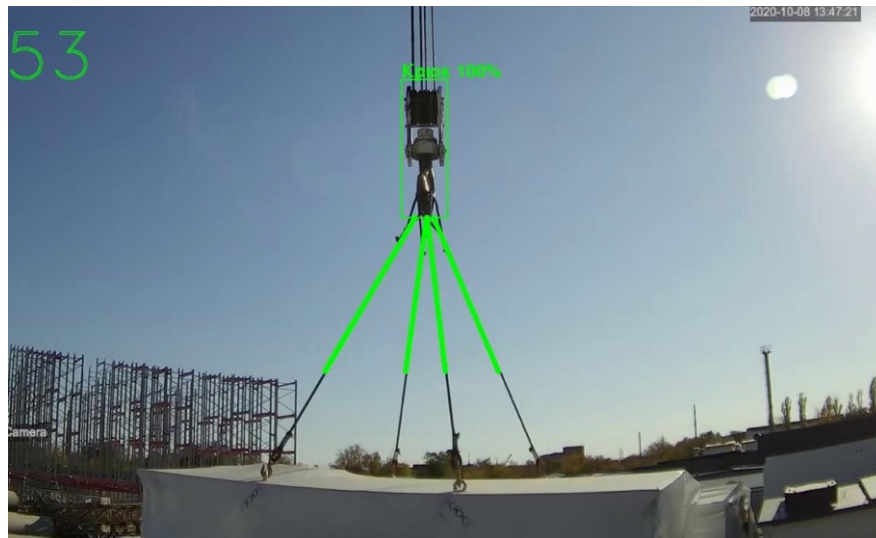
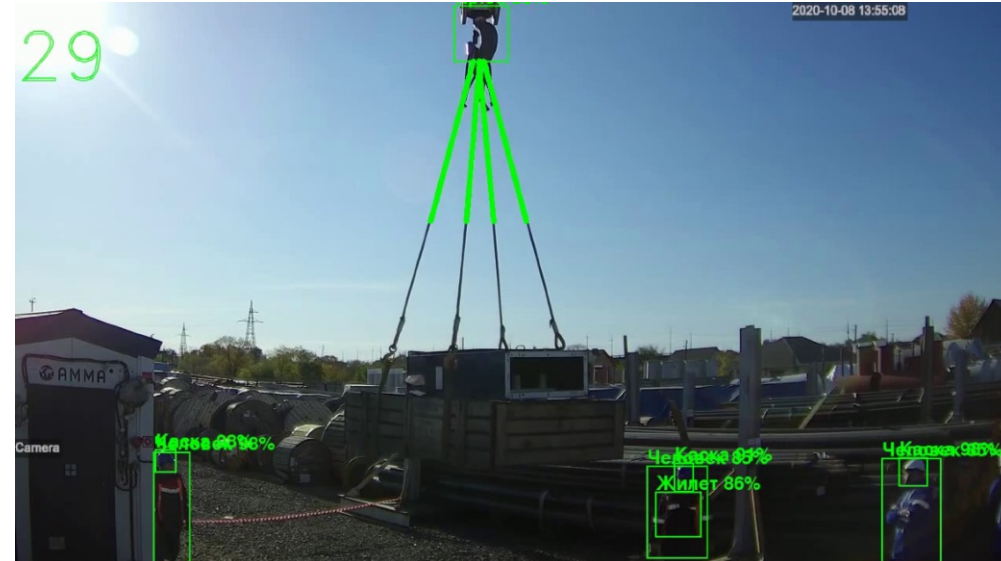
Перемещение трубной продукции:

- 1 – детектирование строповки
- 2 – детектирование людей в группе, в т.ч. и с нарушениями (нет жилета)
- 3 – человек, детектирование каски и жилета (нарушения нет)



Комплекс видеоаналитики в действии:
перемещение различных видов продукции

Комплектное и блочно-модульное
оборудование:

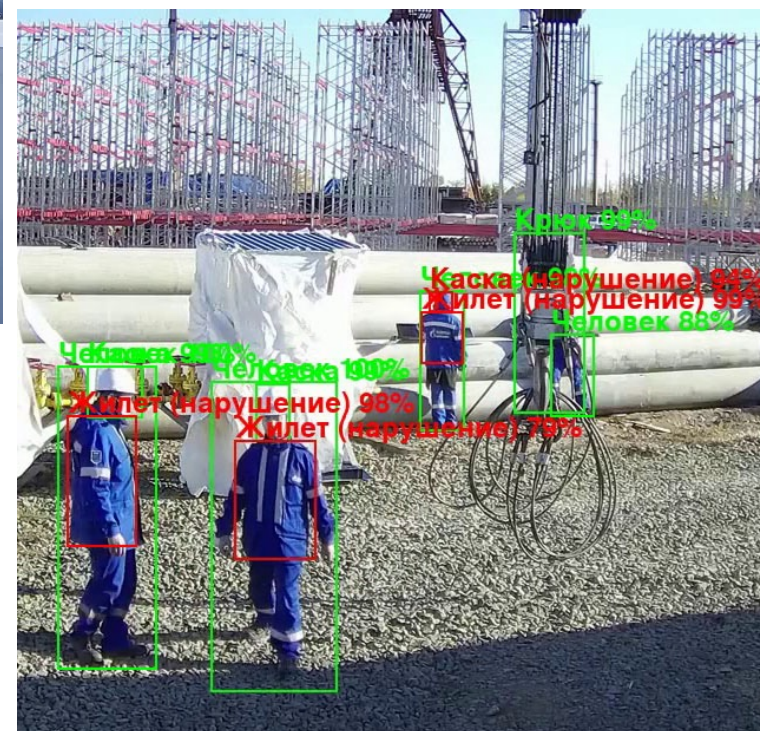


Комплекс видеоаналитики в действии: детектирование касок и жилетов

Отсутствие касок:



Отсутствие жилетов:



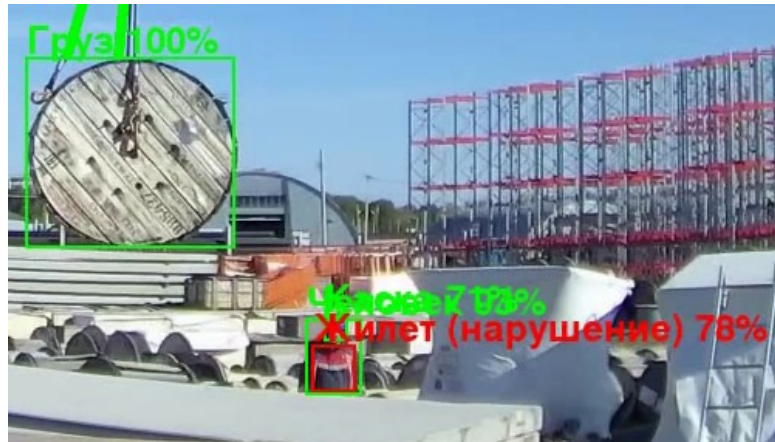
[Центральный сервер](#) (offline),

[События](#), [PDF](#)

[Центральный сервер](#) (online)

Комплекс видеоаналитики в действии: ошибки и проблемы детектирования объектов и событий

Временами исчезают области детектирования груза и область под стрелой. Вместе с ними перестают определяться и соответствующие им нарушения, нахождение людей в опасной близости от груза и под стрелой →



Незадетектированные треки связаны со скоплением людей в одном месте, а также нахождением людей в затенённых местах →



← Расстёгнутый жилет не детектируется; выдаётся нарушение – отсутствие жилета.



ПОЧЕМУ ВАЖНО СНИЗИТЬ КОЛИЧЕСТВО НАРУШЕНИЙ

Низкий уровень безопасности и сложности в контроле соблюдения норм приводят к дорогостоящим проблемам



ИНЦИДЕНТЫ и АВАРИИ

более 70 тысяч несчастных случаев на производстве в год в России



ШТРАФЫ и ВЫПЛАТЫ

от 1 млн. рублей в зависимости от последствий



ПРОСТОИ

простои до 90 дней в зависимости от отрасли



БРАК и ДЕФЕКТЫ

если нарушаются требования ПБ и ТБ, то не соблюдаются и технологические регламенты



РЕПУТАЦИЯ и ИМИДЖ

ответственное ведение бизнеса

Указ Президента РФ № 198

“Об Основах государственной политики Российской Федерации в области промышленной безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу”

РОСТЕХНАДЗОР

Готовится нормативная база по автоматической регистрации нарушений требований ПБ и ТБ на промышленных предприятиях

ОСНОВНЫЕ СЦЕНАРИИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕШЕНИЙ

По всем протестированным сценариям точность распознавания составила **90-98%***

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ



Защита головы и лица

Каска/Каскетка
Медицинская маска
Подшлемник
Подбородный ремень
Защитные очки и щитки
Маска сварщика
Респиратор



Защита тела

Различные формы спецодежды
Защитный фартук
Перчатки
Брюки
Ботинки



Устройства

Газоанализатор
Сумка противогаса
Страховочный трос

Возможная интеграция с системами АСУТП для остановки агрегатов в случае детектирования попадания в них человека

ПОВЕДЕНИЕ



- Поручни на лестницах
- Опасное и аномальное поведение
- Курение
- Использование гаджетов
- Падение

ЗОНЫ



Опасные зоны:

- Зоны ограниченного доступа
- Динамические опасные зоны
- Зоны принудительного отключения оборудования

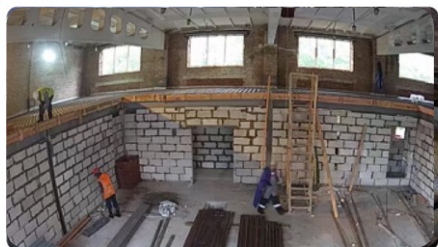
Безопасные зоны

Пересечение ограждений в неположенных местах

***После адаптации детекторов на СИЗ заказчика**

ПРИНЦИП РАБОТЫ ДЕТЕКТОРОВ

Поток с видео камер анализируется в реальном времени, определяет заданные сценарии и выводит оповещение и статистику на контрольный пульт пользователя



Камера 1



Камера 20



Камера 100

Обработка видео на 4х уровнях детектирования



Детектор движения



Детектор человека



Детектор СИЗ



Детектор поведения



Визор Лабс

Мониторинг

Объекты

Трансформатор...

Настройки

Хранилище мод...

Матрица решен...

Отчеты

Лог событий для камеры "Camera1"

#	Время	Вид с камеры	События
1	03.02.2020 12:06:17		Человек Каска (нарушение) 0.969
2	03.02.2020 12:06:11		Человек Перчатки (нарушение) 0.886

Календарь событий

February 2020

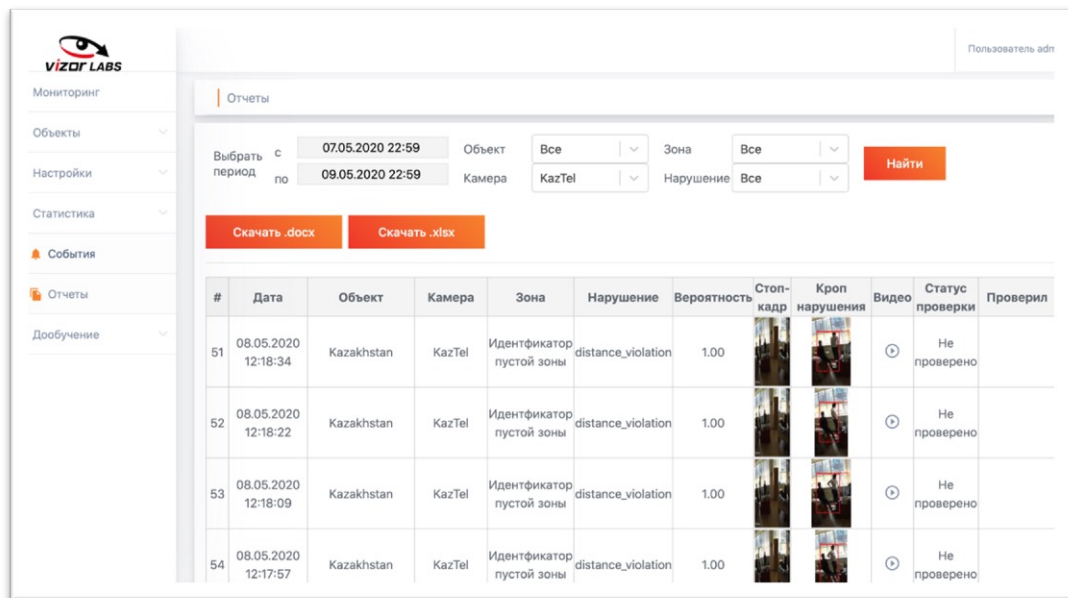
MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	SUN
27	28	29	30	31	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	1

Список камер

- Camera1
- Camera2

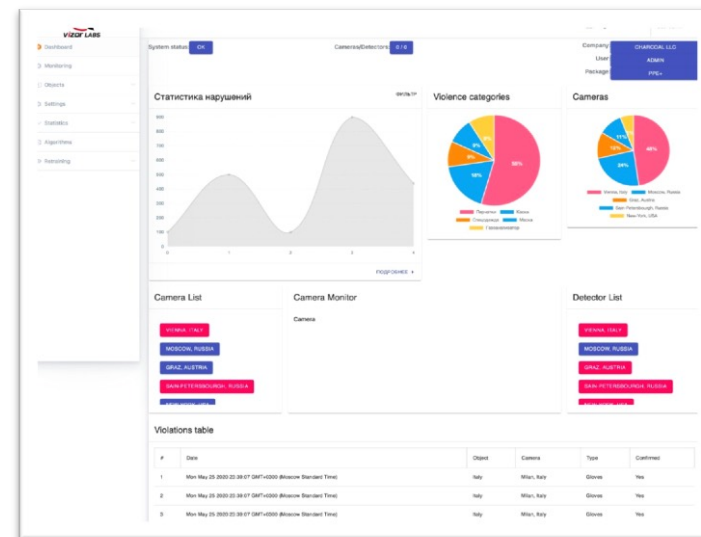
ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ДЕТЕКТИРОВАНИЕ НАРУШЕНИЙ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

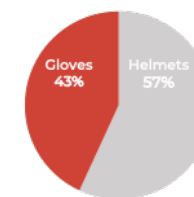


- Фиксация в реальном времени
- Оповещения
- Прокрутка фрагмента
- Фото фиксация
- Информация о нарушении

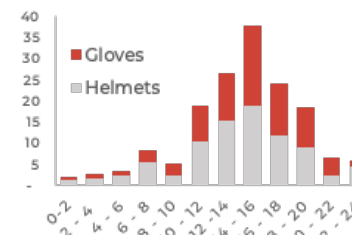
ОТЧЕТ СО СТАТИСТИКОЙ (примеры из широкого спектра выборок)



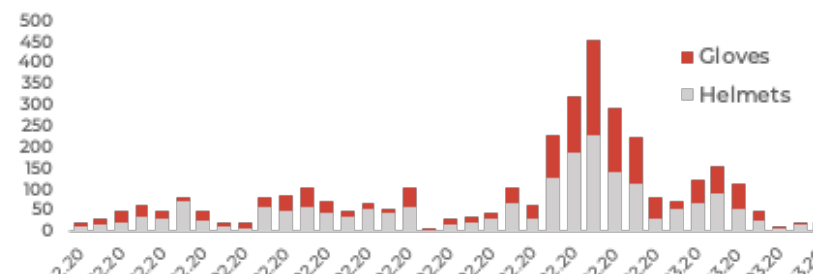
Разбивка нарушений



Разбивка по времени суток



Статистика и разбивка нарушений за период времени



ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Журнал событий

The screenshot shows the VIZOR LABS user interface. On the left is a navigation sidebar with items: Мониторинг, Объекты, Настройки, Статистика, События, **Отчеты**, Счетчики, and Дообучение. The main area is titled 'Отчеты' and contains a filter section with the following fields: 'Выбрать период' (04.08.2020 08:01 to 05.08.2020 08:01), 'Объект' (Все), 'Зона' (Все), 'Камера' (Все), and 'Нарушение' (Все). There are buttons for 'Найти', 'Скачать .pdf', and 'Скачать .xlsx'. Below the filters is a table with the following data:

#	Дата	Объект	Камера	Зона	Класс	Нарушение	Вероятность	Стоп-кадр	Кроп нарушения	Видео	Статус проверки
1	05.08.2020 08:00:52	АО Казахтелеком	camera 3	zone_customers	customer	mask_(off)	0.83				Не проверено
2	05.08.2020 08:00:52	АО Казахтелеком	camera 3	zone_customers	group_of_pers	distance_violation	1.00				Не проверено
3	05.08.2020 08:00:40	АО Казахтелеком	camera 2	zone_staff	group_of_pers	distance_violation	1.00				Не проверено
4	05.08.2020 08:00:11	АО Казахтелеком	camera 2	zone_staff	bad_person	mask_(violation)	0.70				Не проверено

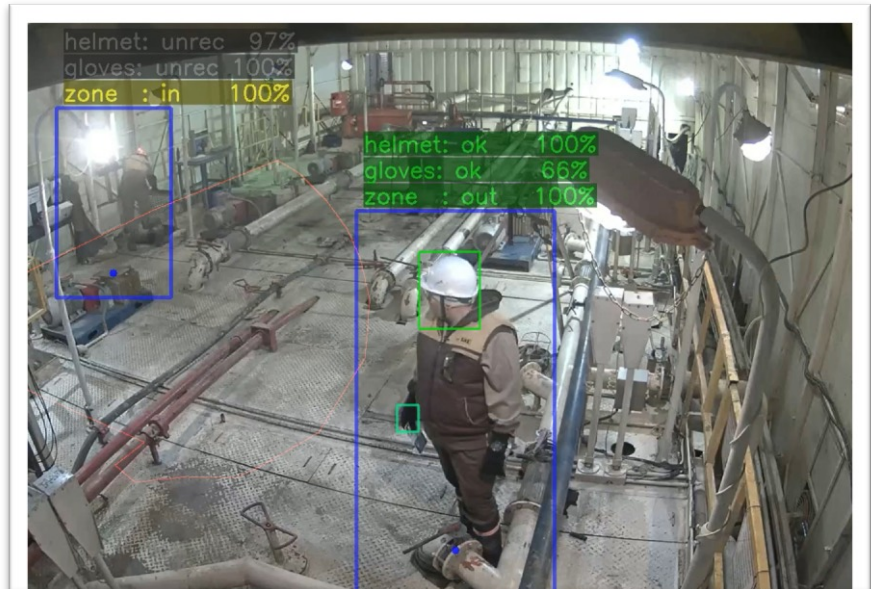
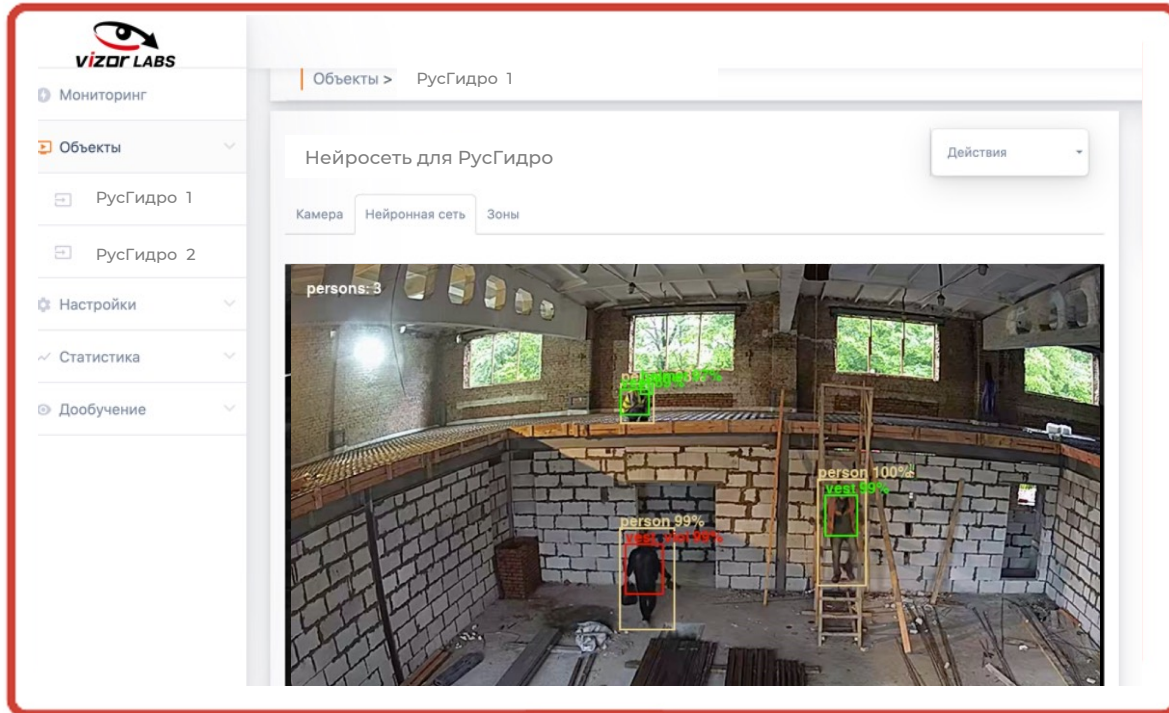
ФИЛЬТРЫ:

- Период
- Объект
- Камера
- Зона
- Тип нарушения

МЕТРИКИ:

- Дата и время нарушения
- Объект
- Камера
- Зона
- Класс нарушения
- Типа нарушения
- Вероятность нарушения
- Статус проверки

ПРИМЕРЫ РАБОТЫ В ИНТЕРФЕЙСЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



ОПЫТ

Системы мониторинга ношения СИЗов в КРЭА



- Ношение каски, подбородочного ремня



- Ношение защитного щитка (опущен, поднят, частично поднят)



- Ношение перчаток, форменных брюк, обуви, детектирование закатанных рукавов



- Одежда полностью или частично застегнута, различие типов спец одежды



- Трекинг персонала относительно щитов КРУ



ОПЫТ

Газовая отрасль



- Ношение каски



- Ношение перчаток



- Наличие страховочного пояса



- Попадание в опасную зону



ОПЫТ

Внедрение системы VL H&S на НПЗ (Лукойл, ГПН)



- Ношение каски



- Ношение перчаток



- Наличие капюшона



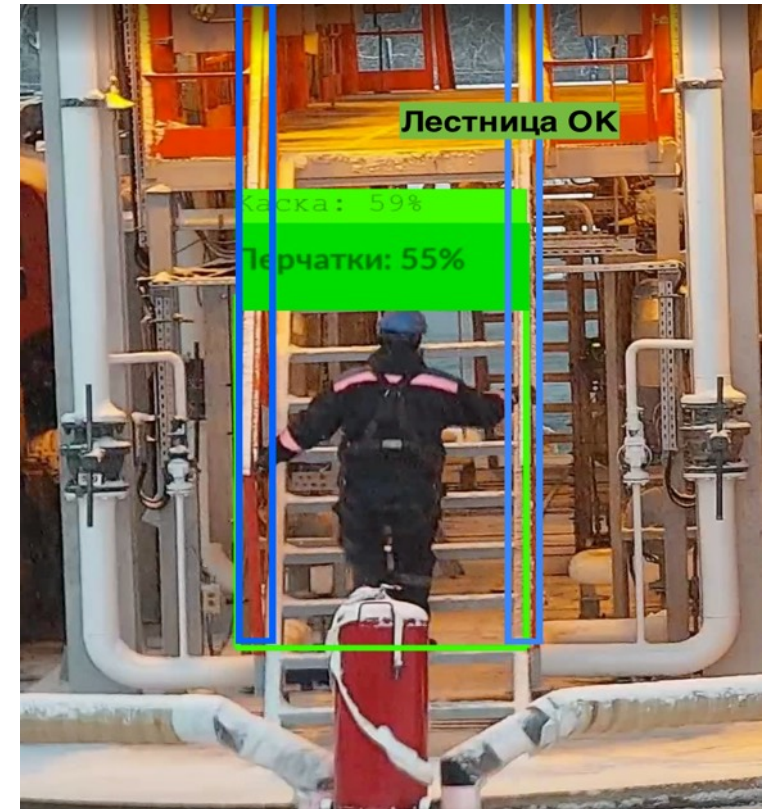
- Наличие страховочного пояса



- Наличие газоанализатора и сумки противогаса

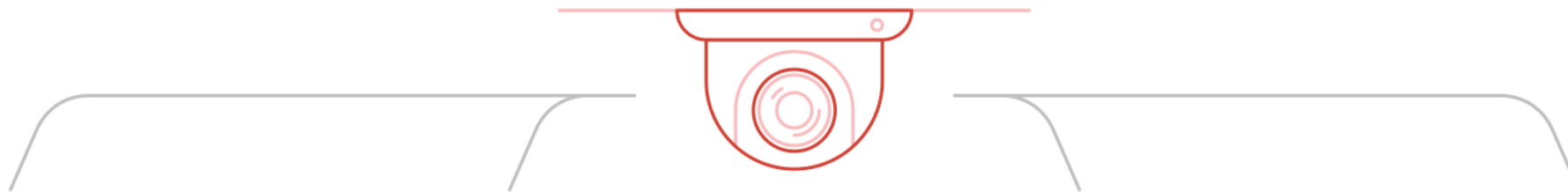


- Попадание в опасную зону и передвижение по лестнице



ДРУГИЕ РЕШЕНИЯ VIZORLABS

Библиотека разработанных детекторов позволяет решать более широкий круг производственных задач помимо промышленной безопасности



Безопасность, присутствие и доступ персонала	Контроль и мониторинг оборудования	Производственные процессы
<ul style="list-style-type: none">• Контроль ношения средств индивидуальной защиты (каска, куртки, брюки, перчатки, обувь, щитки, очки и др.)• Контроль опасных и безопасных зон (3 вида опасных зон)• Опасное поведение (падение, курение, бег, драка и др.)• Распознавание лиц• Контроль доступа с распознаванием лиц• Соблюдение регламентов COVID-19	<ul style="list-style-type: none">• Контроль состояния и работа оборудования• Температурные режимы работы оборудования (с помощью термокамер)• Анализ и подсчет циклов в работе оборудования• Дефекты• Маркировка	<ul style="list-style-type: none">• Подсчет работников в разрезе участков работ и подрядчиков, смен• Контроль ремонтных работ• Контроль строительных работ (стационарные и линейные объекты, машины и механизмы, оборудование, персонал – 47 метрик)• Подсчет авто и другой техники в разрезе видов техники• Складская логистика (погрузо-разгрузочные работы, складские операции и др.)

НАШИ КЛИЕНТЫ И ПАРТНЕРЫ В РОССИИ

Наши решения внедряют



Наши решения продают



Нас продвигают



О нас говорят



О КОМПАНИИ VIZORLABS

- **VizorLabs** занимается разработкой программного обеспечения для видеоанализа и компьютерного зрения с **2016** года, резидент Сколково с 2018 года
- Один из **лидеров в области внедрения** компьютерного зрения на промышленных предприятиях РФ
- Продукты компании **успешно используются** в 6 странах мира
- Команда состоит из выпускников и аспирантов факультета **вычислительной математики и кибернетики и мехмата** МГУ, МВТУ, МИФИ, МФТИ
- Компания участвует в **НИОКР с МИРЭА** в области создания ПАК с искусственным интеллектом

О нас говорят и мы в рейтингах:

Forbes

comnews

TADVISER
Государство. Бизнес. ИТ

RUSBASE



НОРНИКЕЛЬ

ICT
MOSCOW

Наши решения внедряют у себя:



ЛУКОЙЛ
НЕФТЯНАЯ КОМПАНИЯ



ЕВРАЗ



Нас продвигают

Honeywell



Microsoft



Hewlett Packard
Enterprise



52

собственных реализованных
промышленных проекта и пилота

29

на стадии реализации в 2020 году