



# МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ

Обзор сценариев/метрик нарушений промышленной безопасности, детектируемых с помощью программного обеспечения VizorLabs

Смотреть —  
не значит видеть

Обзорная презентация  
решения

# 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 МОДУЛИ ПЛАТФОРМЫ VIZORLABS

Платформа VizorLabs содержит медиасервер, 11 основных функциональных модулей и интеграционную шину (API)



Web UI

Static HTML / AngularJS (RestAPI, WebSocket)

Модуль хранения  
фотографий

Модуль  
пользовательского  
интерфейса

Модуль запросов  
и формирования отчётов

Модуль разметки и  
обучения нейросетей

Модуль идентификации  
нарушения ПБ и ТБ

Модуль обработки  
событий

Модуль журналирования

Модуль уведомлений

Модуль НСИ

Модуль  
администрирования

Модуль  
мониторинга

    
Push E-mail Json

Web API, WebSocket

Модуль интеграции



Видео  
поток  
или  
архив

# СЦЕНАРИИ/МЕТРИКИ для ПРОМБЕЗА

По всем сценариям точность распознавания составляет **90-98%**

## СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ



**Защита головы и лица**

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



**Защита тела**

- Различные формы спецодежды
- Защитный фартук
- Перчатки
- Брюки
- Ботинки



**Устройства**

- Газоанализатор
- Сумка противогаза
- Страховочный трос

## ПОВЕДЕНИЕ



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

## ЗОНЫ



Опасные зоны:

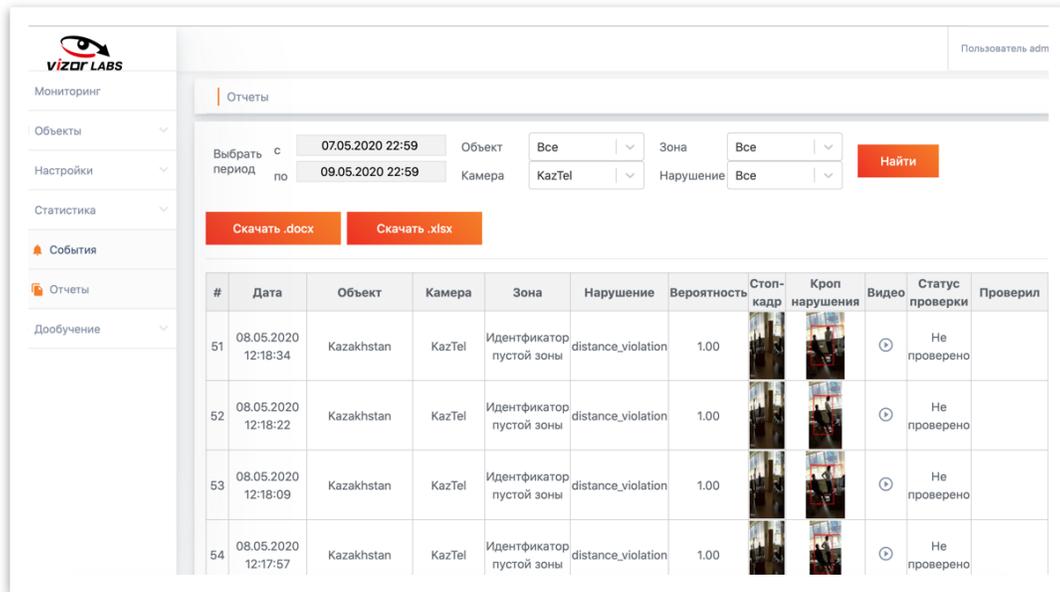
- Зоны ограниченного доступа
- Динамические опасные зоны
- Зоны ПРР
- Зоны принудительного отключения оборудования (части тела в опасной зоне)
- 

Безопасные зоны

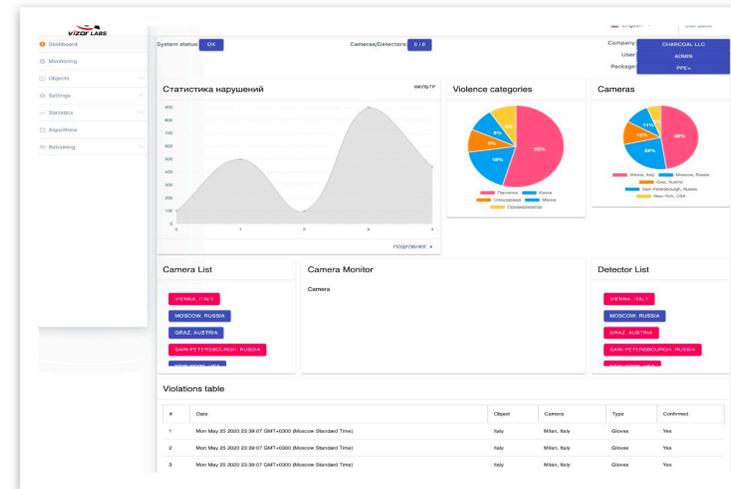
Пересечение ограждений

# ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

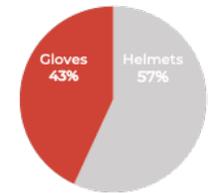
## АВТОМАТИЧЕСКОЕ ДЕТЕКТИРОВАНИЕ НАРУШЕНИЙ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ



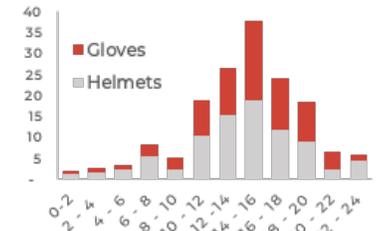
## ОТЧЕТ СО СТАТИСТИКОЙ (примеры из широкого спектра выборок)



Разбивка нарушений

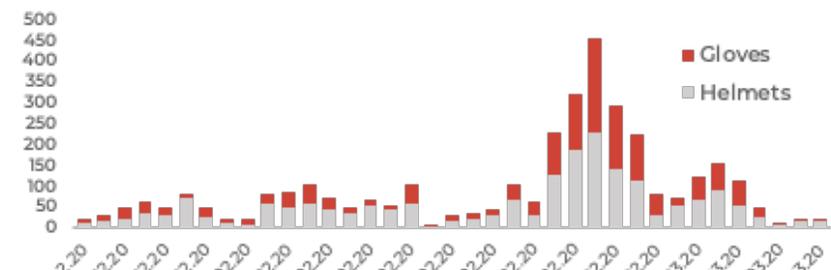


Разбивка по времени суток

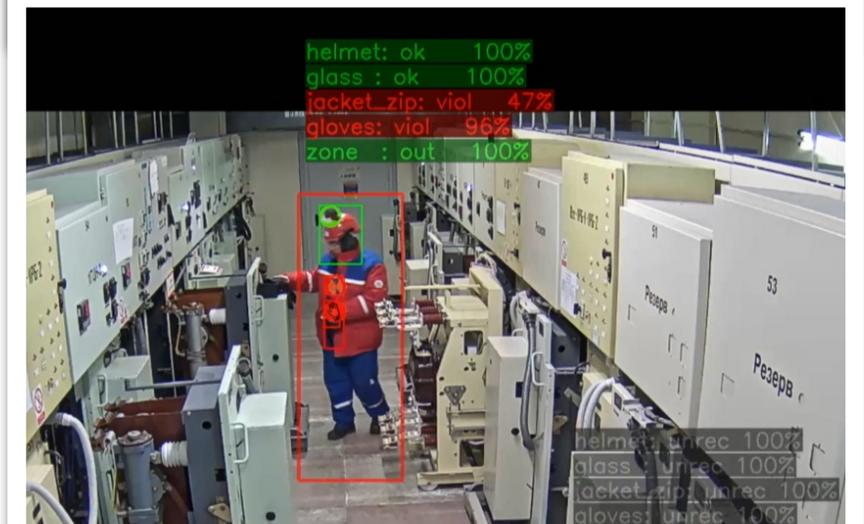
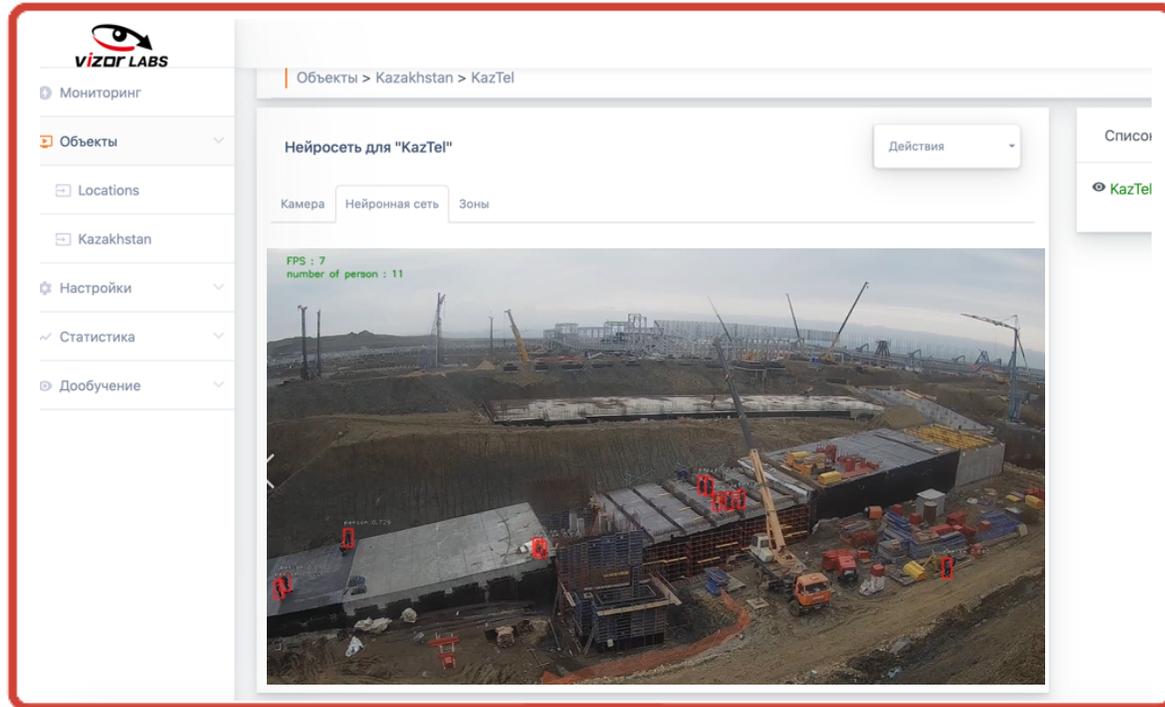


- Детектирование в реальном времени
- Оповещения
- Прокрутка фрагмента
- Фото фиксация
- Информация о нарушении

Статистика и разбивка нарушений за период времени



# ПРИМЕРЫ РАБОТЫ В ИНТЕРФЕЙСЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



# ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Служебные функции

## МОНИТОРИНГ ОБОРУДОВАНИЯ В ИНТЕРФЕЙСЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

The screenshot displays the 'Мониторинг' (Monitoring) page for 'Владимирская ТЭЦ'. It features a table with columns for camera ID, camera name, inference status, and overall status. The first four cameras are marked as 'Камера отключена' (Camera disconnected). The last four cameras are active, showing 'Инференс [FPS: 0.62 GPU: 0]' and 'Камера и инференс работают' (Camera and inference are working).

#	Камера	Инференс	Статус
1	camera1	Инференс	Камера отключена
2	camera2	Инференс	Камера отключена
3	camera3	Инференс	Камера отключена
4	camera4	Инференс	Камера отключена
5	Тест НИК 101 [1920x1080]	Инференс [FPS: 0.62 GPU: 0]	Камера и инференс работают
6	Тест НИК 201 [1920x1080]	Инференс [FPS: 0.62 GPU: 0]	Камера и инференс работают
7	Тест НИК 301 [1920x1080]	Инференс [FPS: 0.62 GPU: 0]	Камера и инференс работают
8	Тест НИК 401	Инференс	Камера недоступна

## ОБУЧЕНИЕ НЕЙРОСЕТИ В ИНТЕРФЕЙСЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

The screenshot shows the 'Обучение нейронной сети' (Neural Network Training) page. It contains a 'Параметры Обучения' (Training Parameters) section with several input fields: 'Используемые GPUs' (0), 'Learning Rate' (0,02), 'Images Per Gpu' (2), 'Число эпох' (22), 'Эпохи понижения' (12,14,19), 'Число итераций на разогрев' (10), and 'Число классов' (81). There are buttons for 'Изменить аргументы', 'Старт', and 'Стоп', along with a 'Начните процесс обучения' button. A 'Логи обучения' (Training Logs) section is visible at the bottom.

Пользователь может самостоятельно настраивать новые категории событий, новые последовательности детекторов, новые виды уведомлений. Применять различные правила к различным камерам и объектам.

# ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

## Журнал событий

The screenshot displays the VIZOR LABS web interface. On the left is a navigation sidebar with menu items: Мониторинг, Объекты, Настройки, Статистика, События, **Отчеты**, Счетчики, and Дообучение. The main content area is titled 'Отчеты' and features a search filter 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). Below the filter are buttons for 'Скачать .pdf' and 'Скачать .xlsx', and a 'Найти' button. A table below lists four events with columns for #, Дата, Объект, Камера, Зона, Класс, Нарушение, Вероятность, Стоп-кадр, Кроп нарушения, Видео, and Статус проверки.

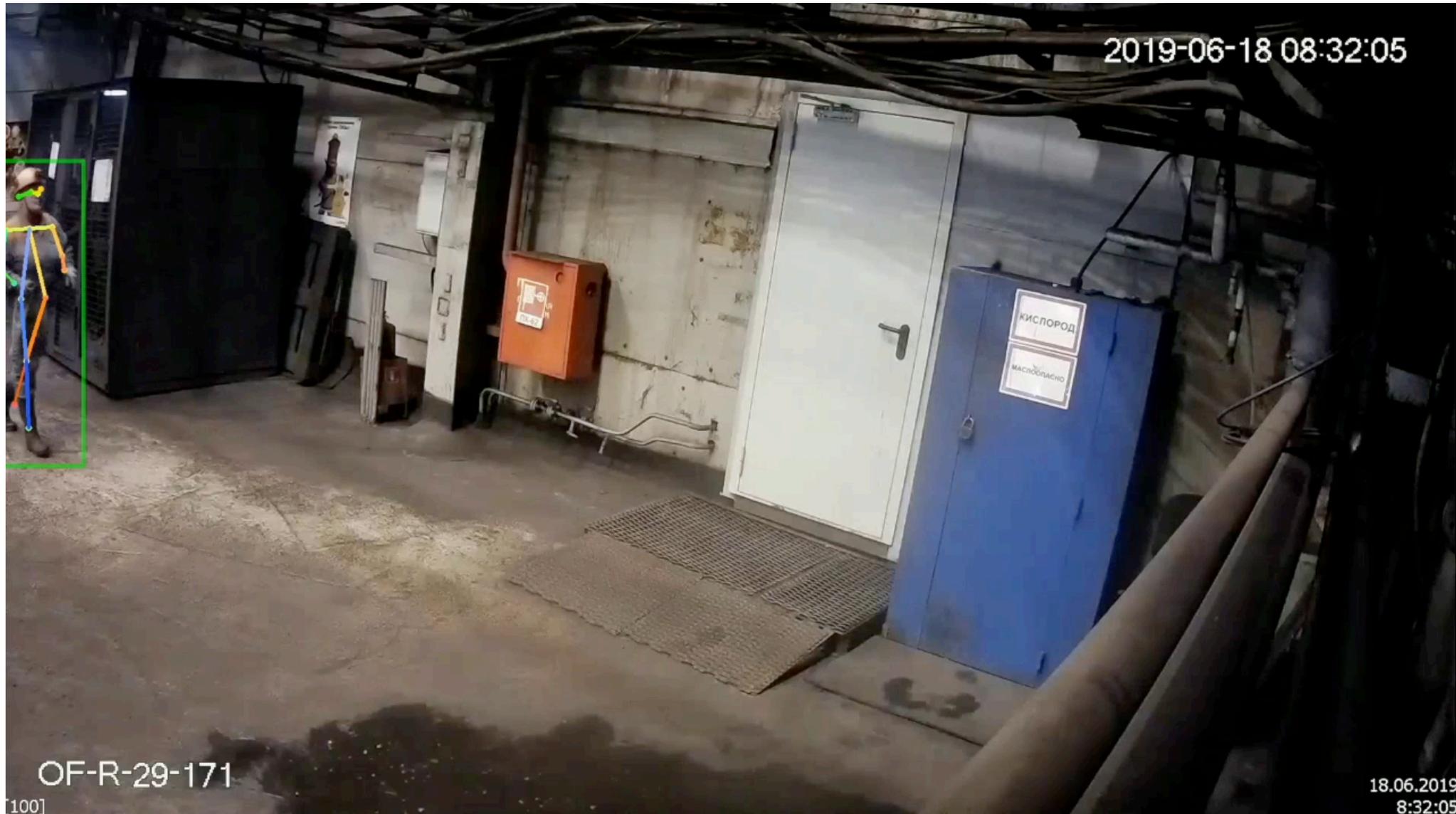
#	Дата	Объект	Камера	Зона	Класс	Нарушение	Вероятность	Сток-кадр	Кроп нарушения	Видео	Статус проверки
1	05.08.2020 08:00:52	АО Казахтелеком	camera 3	zone_customers	customer	mask_(off)	0.83				Не проверено
2	05.08.2020 08:00:52	АО Казахтелеком	camera 3	zone_customers	group_of_pers	distance_violation	1.00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

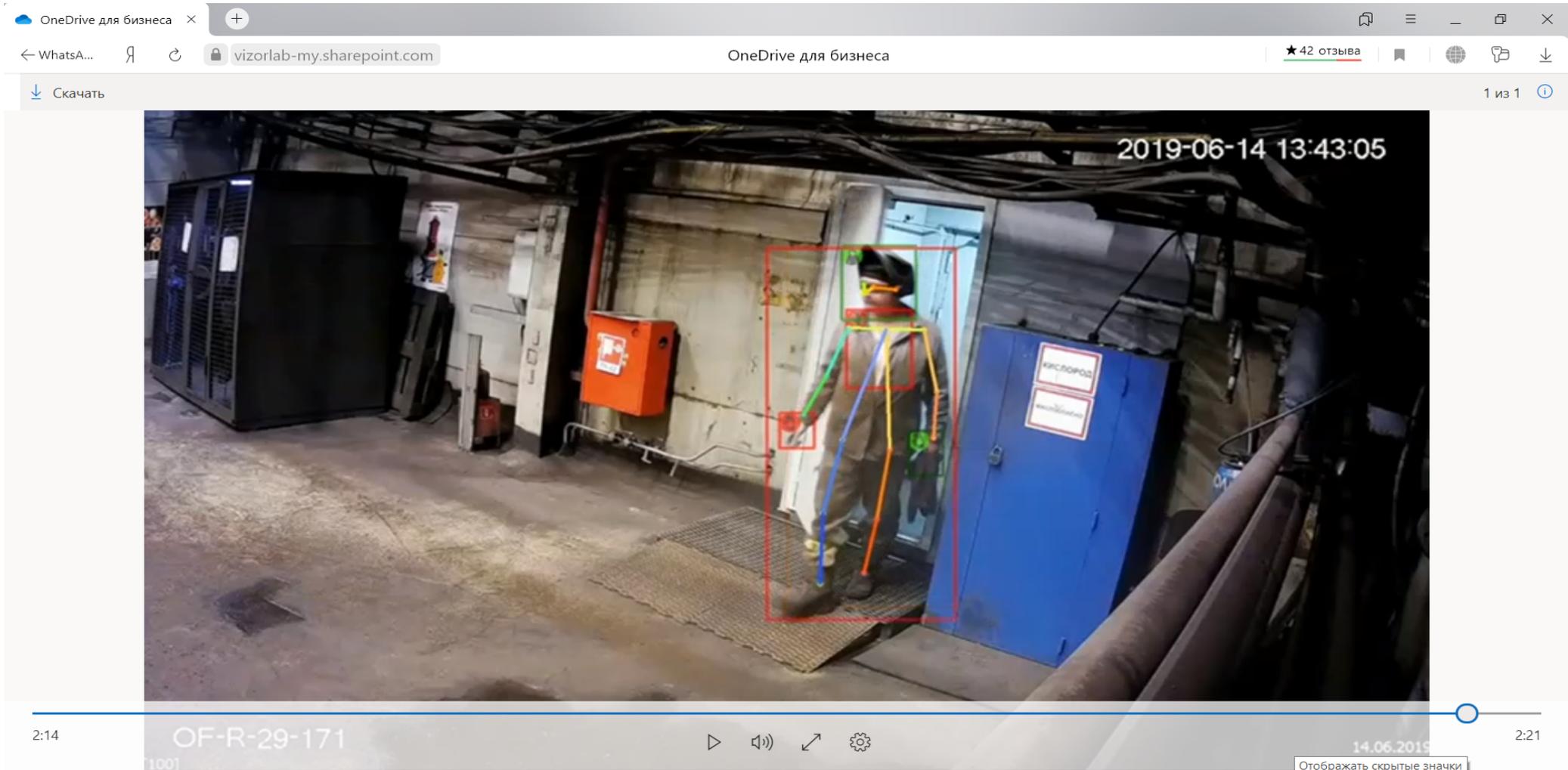
# ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

- Обработка нейросетью в режиме реального времени



# ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Обработка нейросетью в режиме реального времени



**Сценарии:** Брюки, Спецовка, Расстёгнутая куртка, Каска, Очки, Перчатки, Маска сварщика.

**Метрики:** Дата и Время нарушения, Объект, Камера, Зона, Класс нарушения, Типа нарушения, Вероятность нарушения, Статус проверки

# ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

## Обработка нейросетью в режиме реального времени

The screenshot displays a web browser window with a video feed on the left and a data table on the right. The video feed shows a scene with several people, including a worker in a hard hat and a woman in a blue dress. Red and green bounding boxes are overlaid on the video, identifying specific individuals and their clothing items. The table on the right lists the detected violations, including 'Штаны (нарушение)', 'Перчатка (нет)', 'Очки (нарушение)', and 'Каска (нарушение)', along with their detection probabilities and the status of the check.

Объект	Класс	Нарушение	Вероятность	Стоп-кадр	Кроп нарушения	Видео	Статус проверки
адимирская ТЭЦ	Без одежды	Штаны (нарушение)	1.00				Не проверено
адимирская ТЭЦ	person_spec	Перчатка (нет)	0.67				Не проверено
адимирская ТЭЦ	person_spec	Очки (нарушение)	0.77				Не проверено
адимирская ТЭЦ	person_spec	Каска (нарушение)	1.00				Не проверено
адимирская ТЭЦ	person_spec	Штаны (нарушение)	0.86				Не проверено

**Сценарии:** Брюки, Спецовка, Расстёгнутая куртка, Каска, Очки, Перчатки, Маска сварщика.

**Метрики:** Дата и Время нарушения, Объект, Камера, Зона, Класс нарушения, Типа нарушения, Вероятность нарушения, Статус проверки

# ДРУГИЕ ДЕТЕКТОРЫ VIZORLABS

Библиотека разработанных детекторов позволяет более широкий круг производственных задач помимо промышленной безопасности, всего **более 75 детекторов**



<b>Безопасность, присутствие и доступ персонала</b>	<b>Контроль качества</b>	<b>Мониторинг</b>	<b>Производственные процессы</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Контроль ношения средств индивидуальной защиты (каска, куртки, брюки, перчатки, обувь, щитки, очки и др.)</li><li>• Контроль опасных и безопасных зон (3 вида опасных зон)</li><li>• Опасное поведение (падение, курение, бег, драка и др.)</li><li>• Контроль доступа с распознаванием лиц</li><li>• Соблюдение регламентов COVID-19</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Контроль качества:</li><li>• Маркировка</li><li>• Дефекты</li><li>• Сварные швы</li><li>• Подсчет готовой продукции и контроль качества (маркировка, сварные швы, дефекты и др.)</li><li>•</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Состояние и работа оборудования</li><li>• Температурные режимы работы оборудования (с помощью термокамер)</li><li>• Подсчет работников в разрезе участков работ и подрядчиков</li><li>• Контроль строительных работ (стационарные и линейные объекты, машины и механизмы, оборудование, персонал – 47 метрик)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Момент открытия лётки</li><li>• Момент закрытия лётки</li><li>• Уровень заполнения ковша (объем расплава)</li><li>• Считывание номеров ковша и чаши</li><li>• Подсчет автотехники в разрезе видов техники</li><li>• Складская логистика (погрузо-разгрузочные работы, складские операции и др.)</li></ul>

# 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

onews

TADVISER  
Государство. Бизнес. ИТ



RUSBASE

TED

Ideas worth spreading\*

ICT

MOSCOW

Наши решения внедряют у себя:



Нас продвигают:

Honeywell



VimpelCom

softline®

рwc



ТЕХНОСЕРВ



КРОК

52

собственных реализованных промышленных  
проекта и пилота

29

на стадии реализации в 2020 году