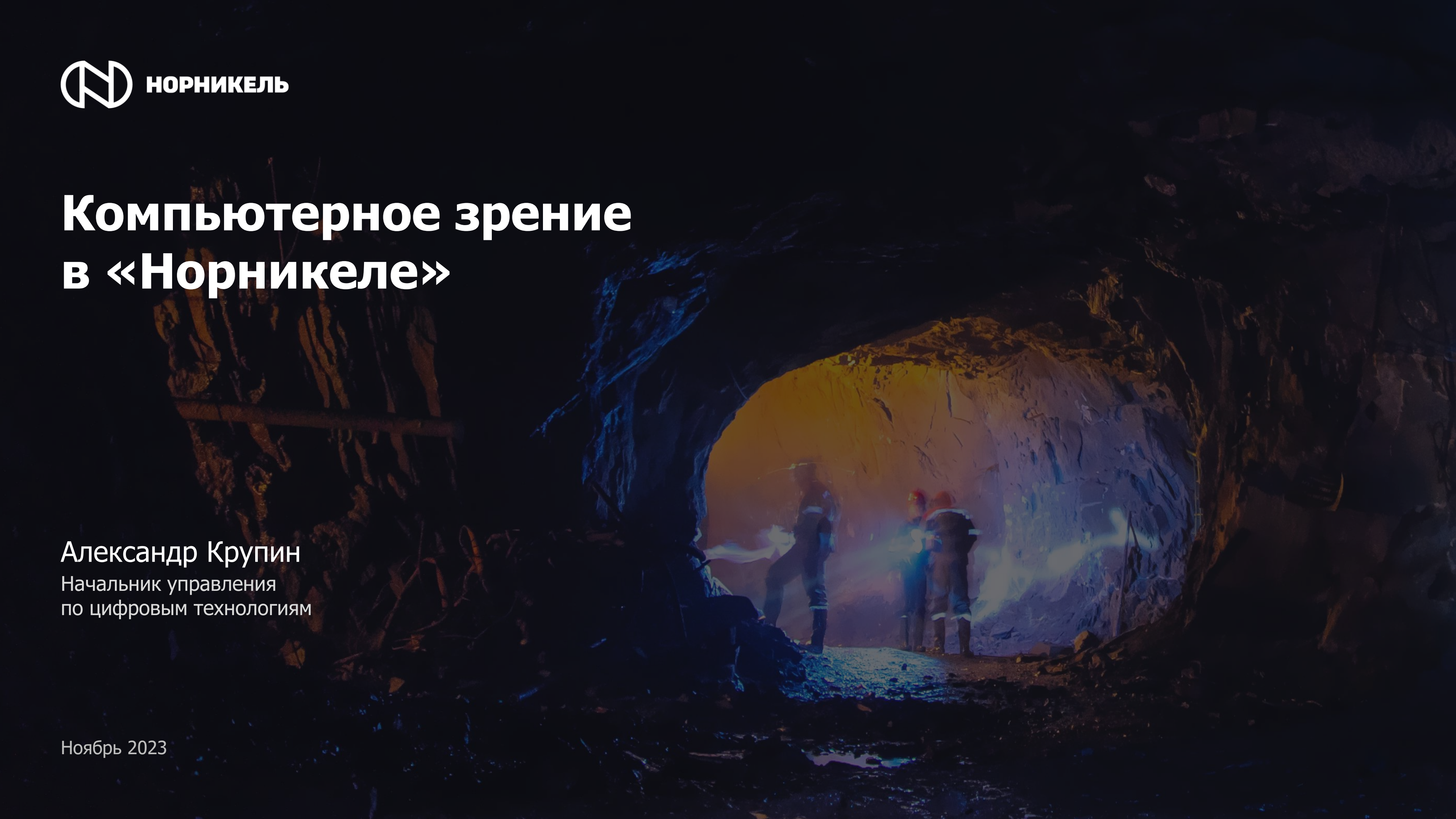


# Компьютерное зрение в «Норникеле»

**Александр Крупин**  
Начальник управления  
по цифровым технологиям



# «Норникель» сегодня. География компании

Naarjavalta (Финляндия)

Мончегорск Мурманск

Санкт-Петербург

Москва

Саратов

Сочи








Дудинка Норильск

Северный полярный круг

Красноярск

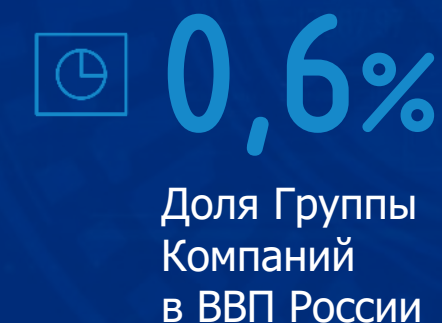
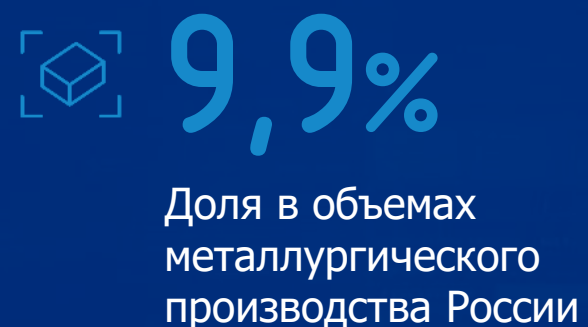
Чита

## АКТИВЫ

-  Производственные
-  Добывающие
-  Социальная инфраструктура
-  Транспортно-логистические
-  Газовые и энергетические активы
-  Научно-техническая деятельность
-  Общий центр обслуживания

# Основные производственные показатели «Норникеля»

- Лидер горно-металлургической промышленности России
- Крупнейший в мире производитель никеля и палладия
- Один из крупнейших производителей платины, меди, кобальта и родия



## Доля в мировом производстве

Ni 

Никель

№1  
в мире

14%

Pd 

Палладий

№1  
в мире

40%

Co 

Кобальт

№4  
в мире

5%

Pt 

Платина

№4  
в мире

11%

Rh 

Родий

№4  
в мире

9%

Cu 

Медь

№4  
в мире

2%

**Компьютерное  
зрение позволяет  
анализировать  
видеопоток,  
регистривать  
и вести учёт  
различных событий**



# Любые задачи, которые в производстве решаются с помощью визуального осмотра / контроля человеком могут быть решены при помощи видеоаналитики



Контроль тех. процессов /  
дефектовка



Чтение маркировки



Контроль опасных зон



Распознавание лиц



Распознавание номеров  
транспорта



Распознавание  
бесцельного поведения



Пропажа либо оставление  
объектов без присмотра



Детектирование движения /  
скорости



Детекция нарушений



Контроль СИЗ



Контроль проникновения



Слежение за объектами



# Видеоаналитика для Охраны труда и промышленной безопасности

# АС СИЗ позволяет автоматически фиксировать все основные визуальные признаки нарушения ношения средств индивидуальной защиты и другие правила ОТиПБ

Отсутствие каски



Отсутствие или нарушение спецодежды



Отсутствие рукавиц



Отсутствие защитных очков



Нарушение подбородочного ремня



Отсутствие или нарушение использования медицинской маски



Курение в неполюженном месте



Отсутствие страховоу привязи



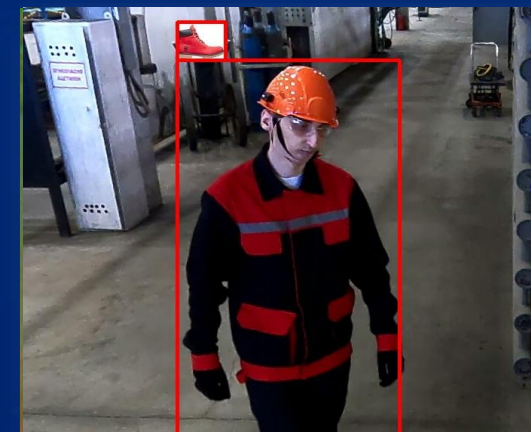
Обнаружен открытый огонь



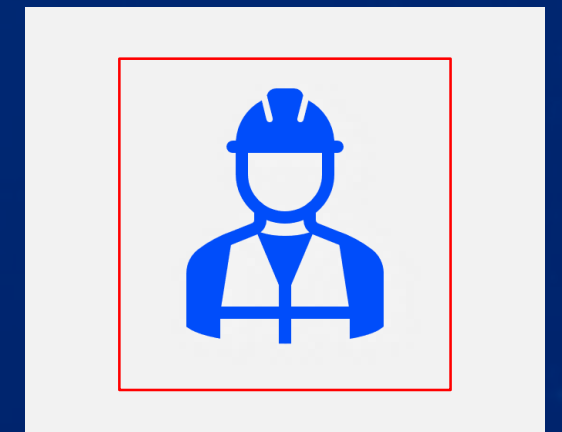
Обнаружено задымление



Отсутствие или нарушение СИЗ ног



Распознавание лиц на ГРКБ



# Контроль трех точек опоры при движении по производственным лестницам

Небрежность при движении по лестницам на производстве может привести к травмам персонала

Важно отслеживать соблюдение ТБ и пресекать грубые нарушения при движении сотрудников по производственным лестницам

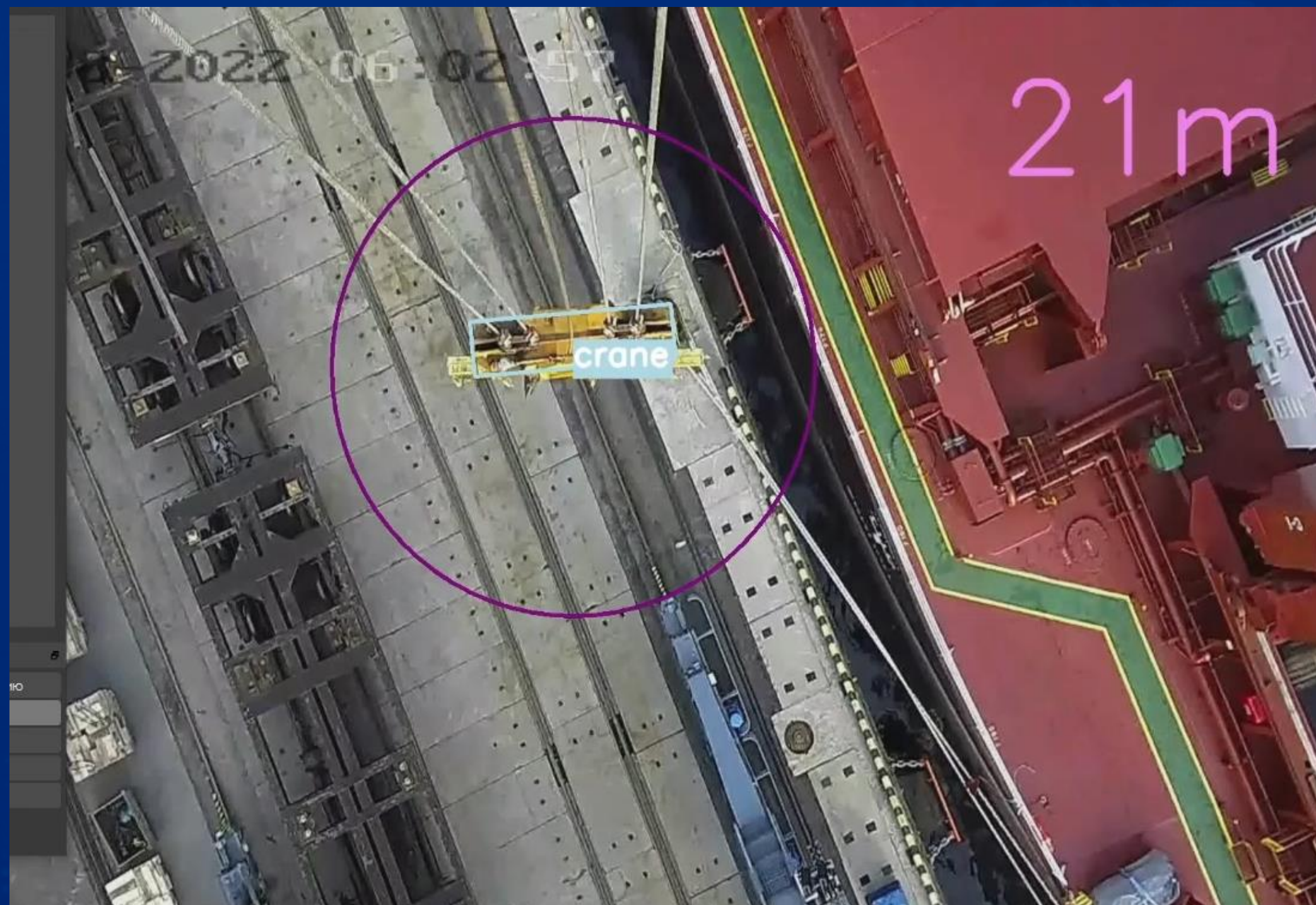




# Определение опасных ситуаций для персонала при погрузке-разгрузке контейнеров порталным краном

Для повышения безопасности необходимо непрерывно следить и обнаруживать в реальном времени опасные ситуации с персоналом в зоне погрузки-разгрузки грузов порталным краном

Настроенная система сигнализирует машинисту крана о возникновении опасной ситуации. На экране монитора машиниста отображается текущая ситуация с обработкой картинки, а все события накапливаются в журнал для дальнейшего разбора





# Видеоаналитика для производства

# Контроль засоряющих элементов металлолома

При вывозе металлолома вместе с ним в кузове машины могут находиться засоряющие элементы. Это приводит к неправильному учету вывоза металла. Нужно проверять кузова машин на предмет посторонних элементов



# Контроль засоряющих элементов металлолома

ВИСЦМТО КГМК - Информирование о типах грузов

ФИЛЬТР [Очистить](#)

Тип груза

Металл и мусор

Металл

Не металл

Пустой

Не видно кузовов

Дата

От  До

27.06.2023, 10:51:04

Металл

27.06.2023, 10:30:05

A575OE51

Металл

27.06.2023, 09:58:35

C504MC51

Металл и мусор:

12% примесей.

27.06.2023,  
09:39:52

A257TB51&AH173651

Металл

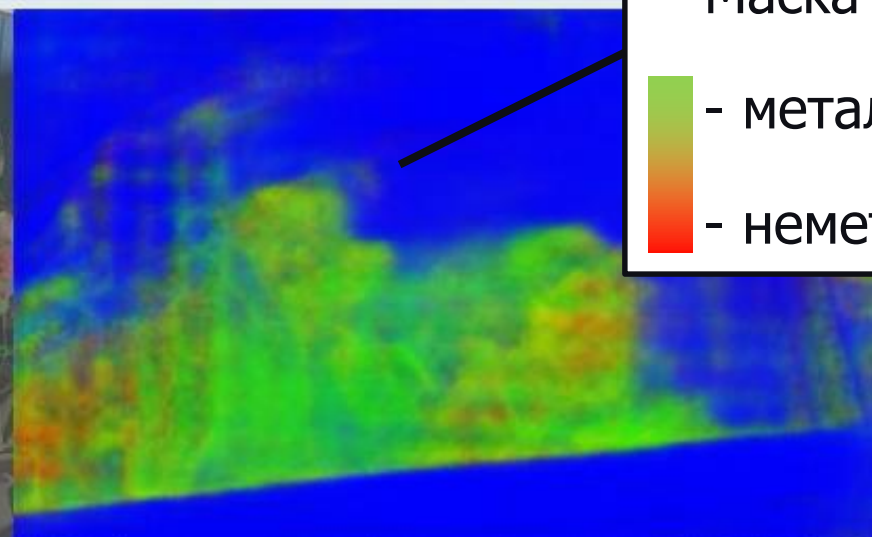
27.06.2023, 09:28:51

K167XO35

Металл

26.06.2023,  
18:30:51

B356CP47&A8464847



Маска загрузки кузова ТС

- металл

- неметалл



Тип груза

МЕТАЛЛ И МУСОР: 12% ПРИМЕСЕЙ.

Дата и время

27.06.2023, 09:39:52

Регистрационный номер ТС

A257TB51&AH173651



# Рудопоток - Сквозной контроль состояния горной массы внутришахтного транспорта

Необходимо точно фиксировать потоки и отдельные показатели перевозки руды, включая:

- маршрут движения техники
- место забора и выгрузки
- заводнённость, крупность руды
- налипание руды на дно кузова
- эюры загрузки кузовов, ковшей, вагонеток

В процессе применяется множество разных систем, из-за сложности учёта и мониторинга нет полностью достоверных данных

Оценка перемещения руды с помощью видеоаналитики позволяет оперативно получать необходимые сведения



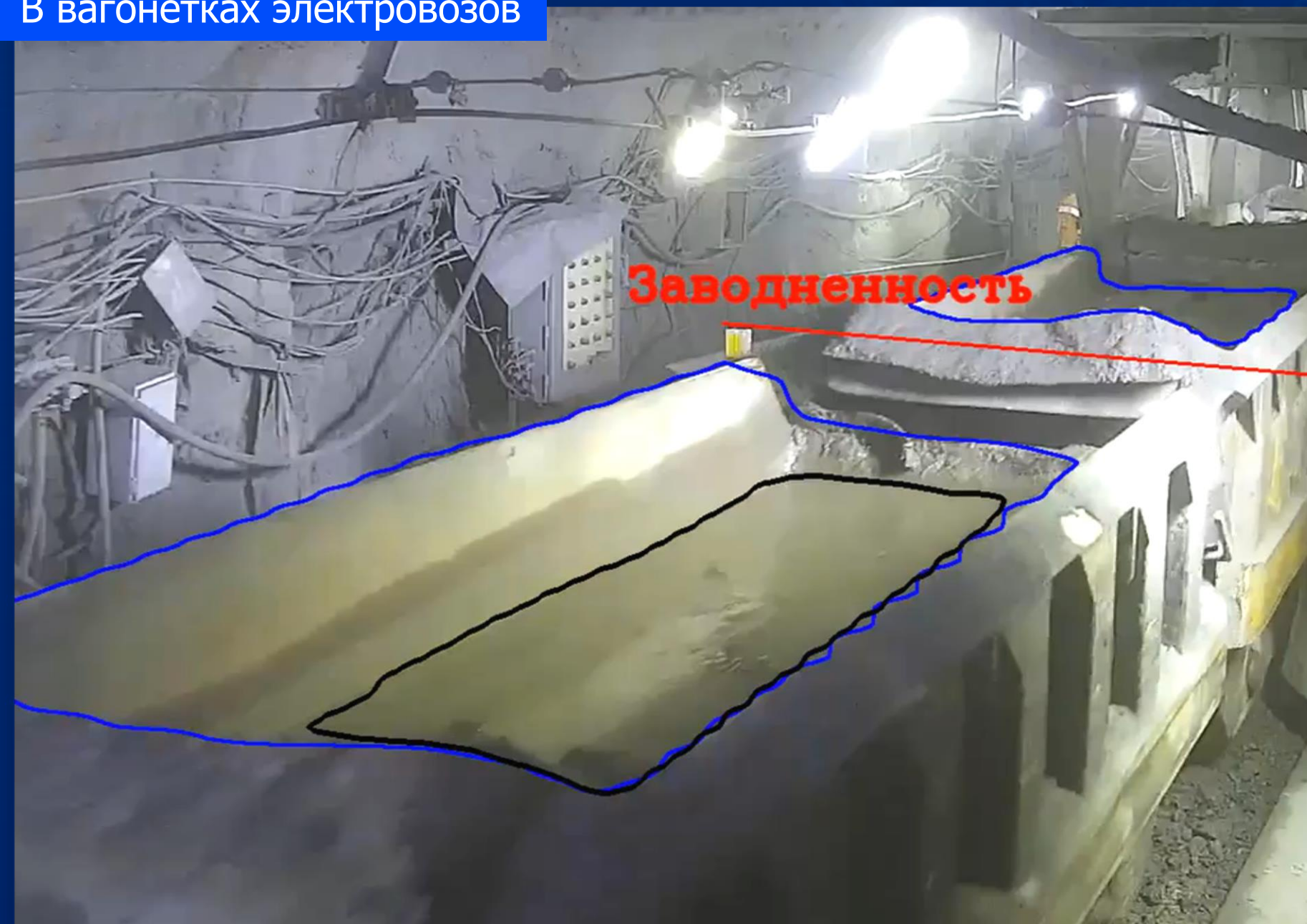
# Рудопоток

## Контроль заводнённости

В ковшах ПДМ и кузовах ШАС



В вагонетках электровозов



# Рудопоток

## Контроль на рудоспуске



# Рудопоток

## Контроль эпюры загрузки





# Рудопоток

## Контроль налипания руды

2023/03/18 02:30:14

Выезд КДР №4



# Рудопоток

## Контроль маршрутов движения

По маркерам на стенах рудника

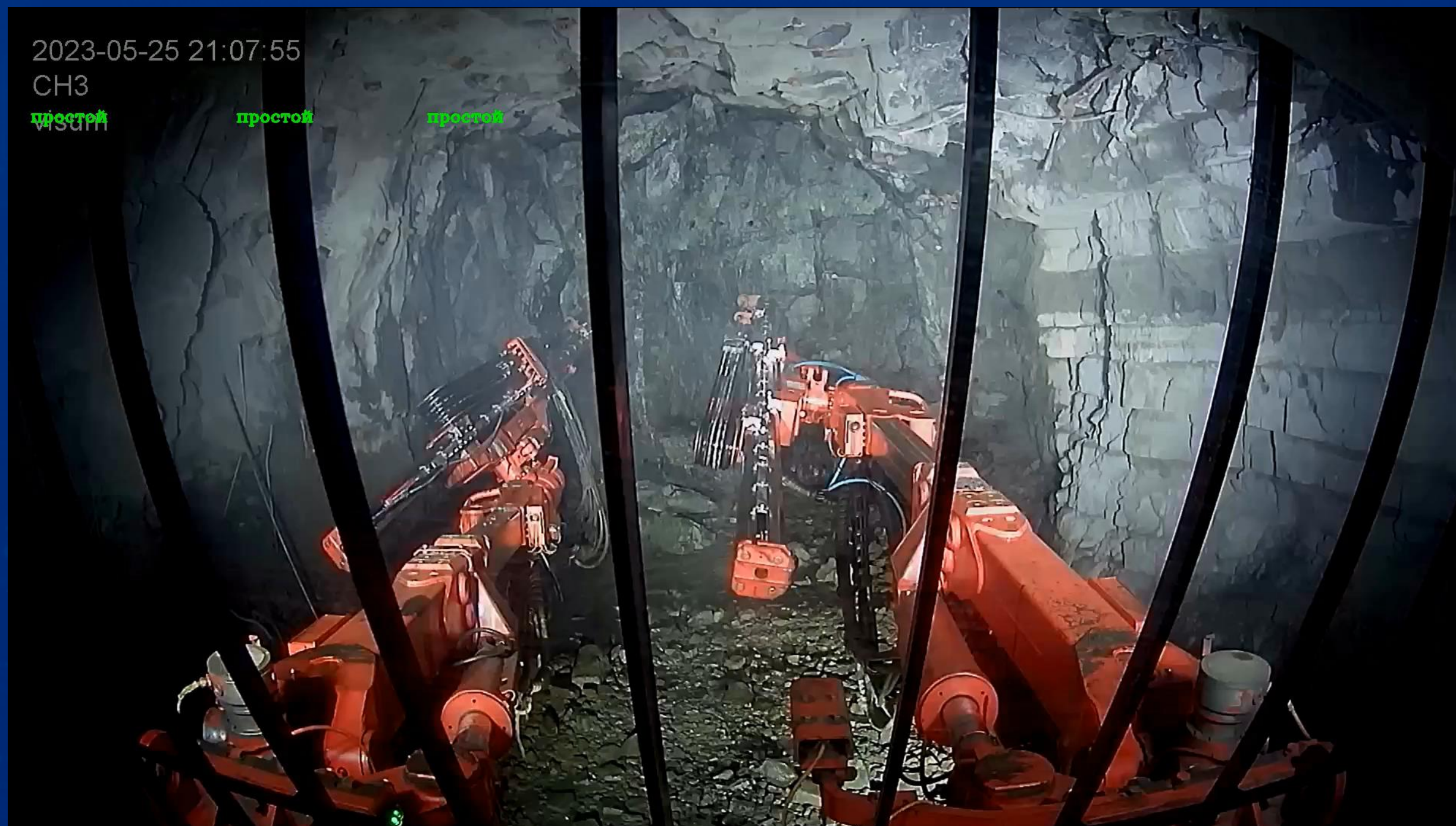


По контрольным точкам



# Контроль действий техники

## Самоходная буровая установка (СБУ)



# Контроль действий техники

## Инструмент разметки видео

### Профиль действий техники

ТЕКУЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ: ПОДГОТОВКА К ВЫГРУЗКЕ

ТЕХНИКА В КАДРЕ: НЕТ

ЛЮДИ В КАДРЕ: НЕТ

ГОРЯЧИЕ КЛАВИШИ РАЗМЕТКИ

Направление движения

- W Вперед
- A Влево
- S Назад
- D Вправо

Состояния

- F Техника в кадре
- E Нет техники в кадре
- H Люди в кадре
- J Нет людей в кадре

Действия

- P Подготовка к выгрузке
- U Выгрузка
- Q Бездействие
- X Плохой кадр

01/02/2023 16:40:01

Разметка эксперта

Результат работы модели

Скорость: 1

Результаты авторазметки

Строка действий техники

Строка присутствия техники в кадре

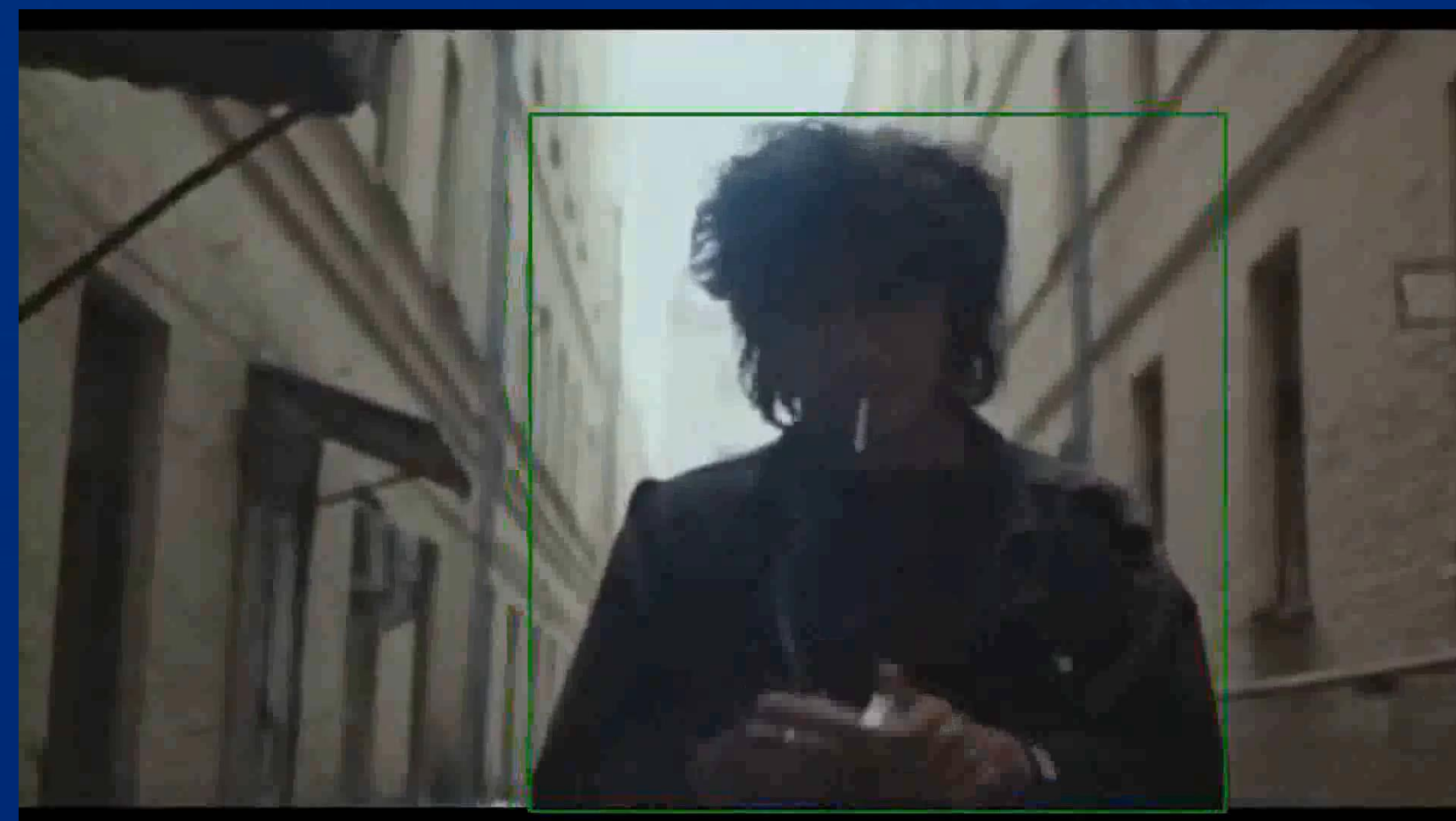
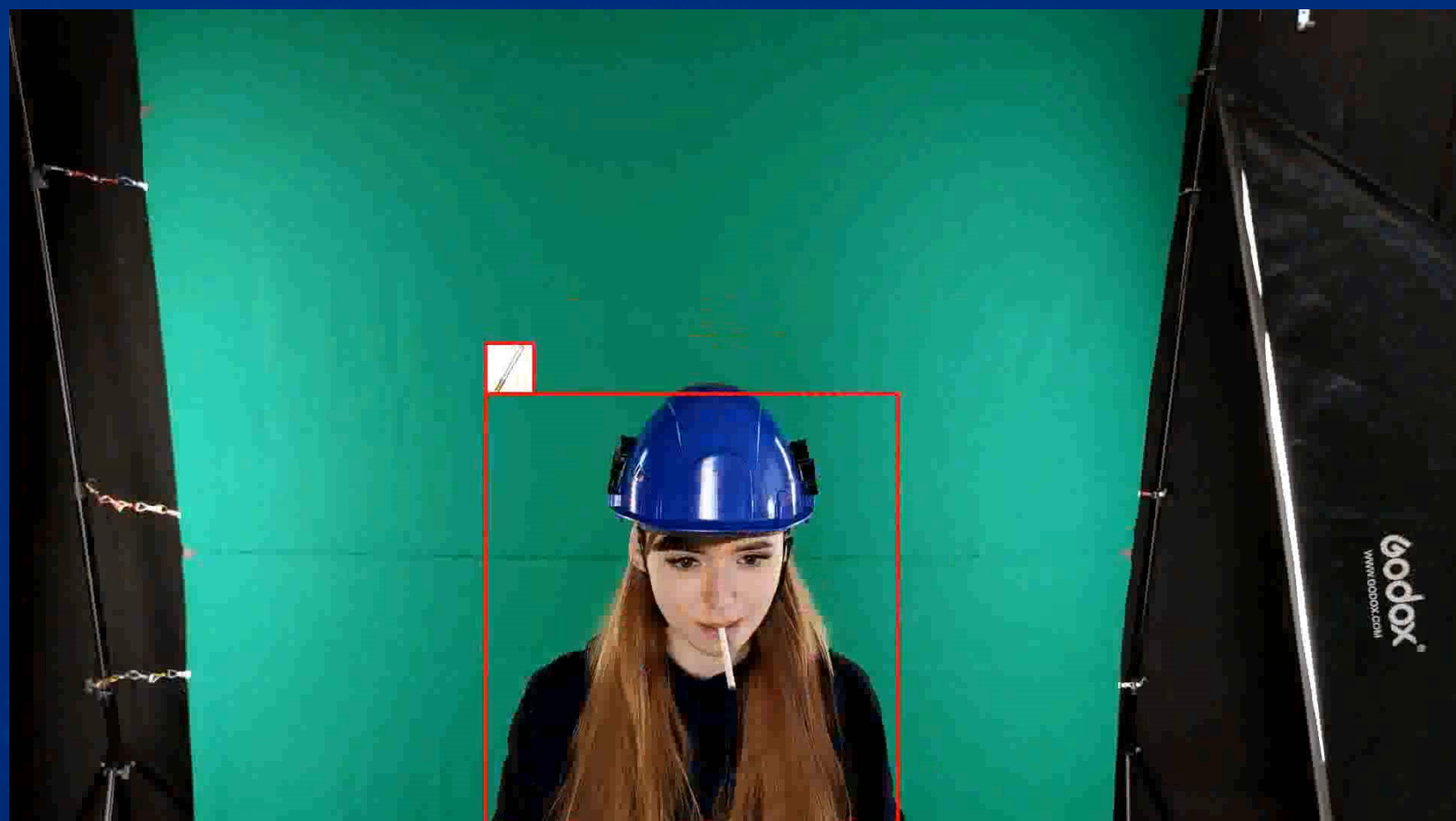
Строка присутствия людей в кадре

ТЕКУЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ: БЕЗДЕЙСТВИЕ

ТЕХНИКА В КАДРЕ: ПУСТОЙ

ЛЮДИ В КАДРЕ: НЕТ

# Процесс и результат обучения системы





# Благодарю за внимание!

**Александр Крупин**

Начальник управления по цифровым технологиям

**KrupinAA@nornik.ru**

**+7 (903) 528-92-92**

