

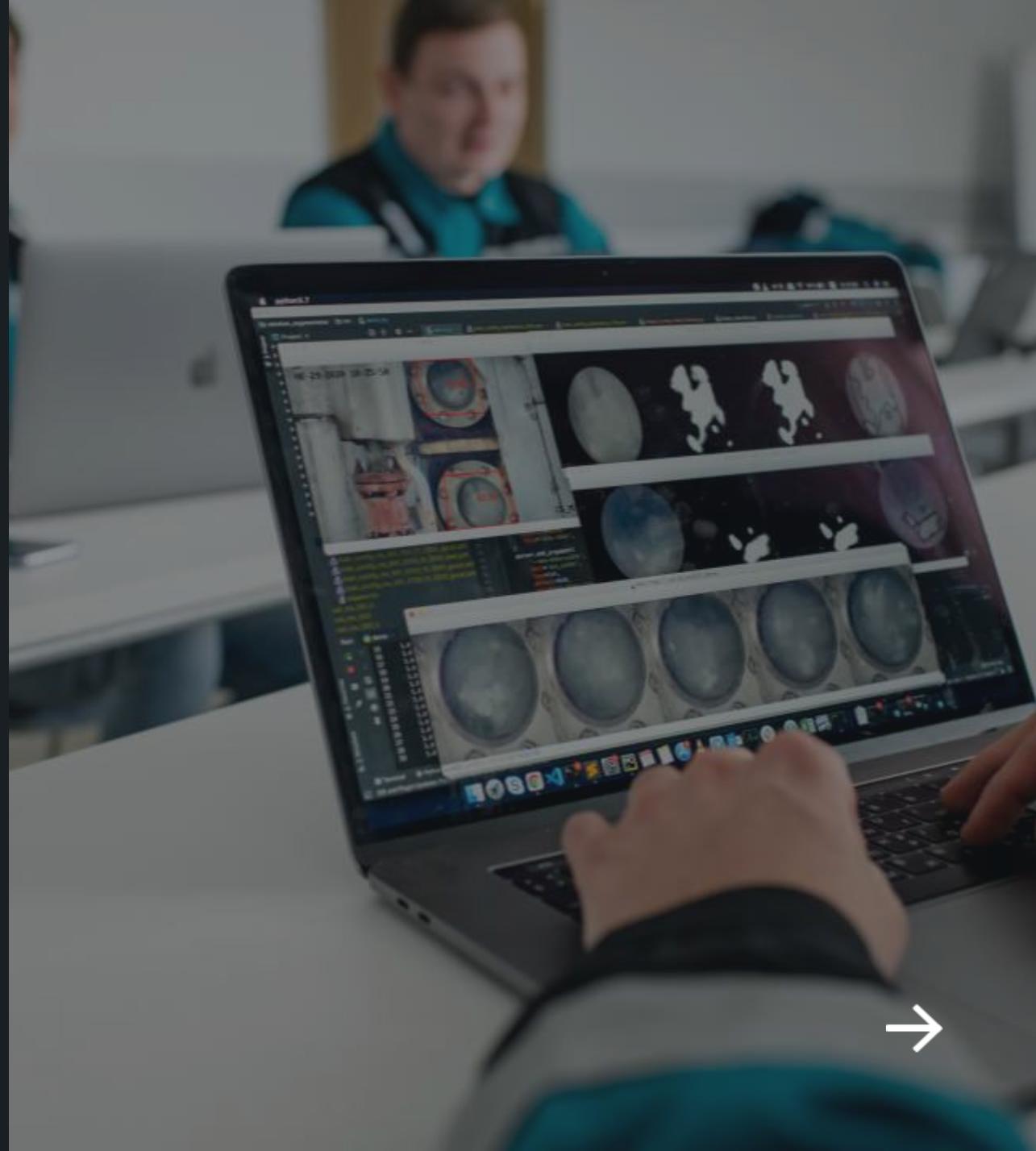
Сибур   
диджитал

# Беспроводная видеоаналитика на промышленном предприятии

Вадим Щемелинин

Руководитель Индустрии 4.0

All-Over-IP 2022



Кто видел у себя похожее?



# Видеоаналитика на взрывоопасном производстве...

Что детектируем?..



# Видеоаналитика на производстве определяет отклонения в:



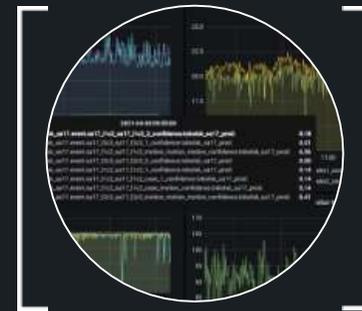
Оборудовании



Продукции

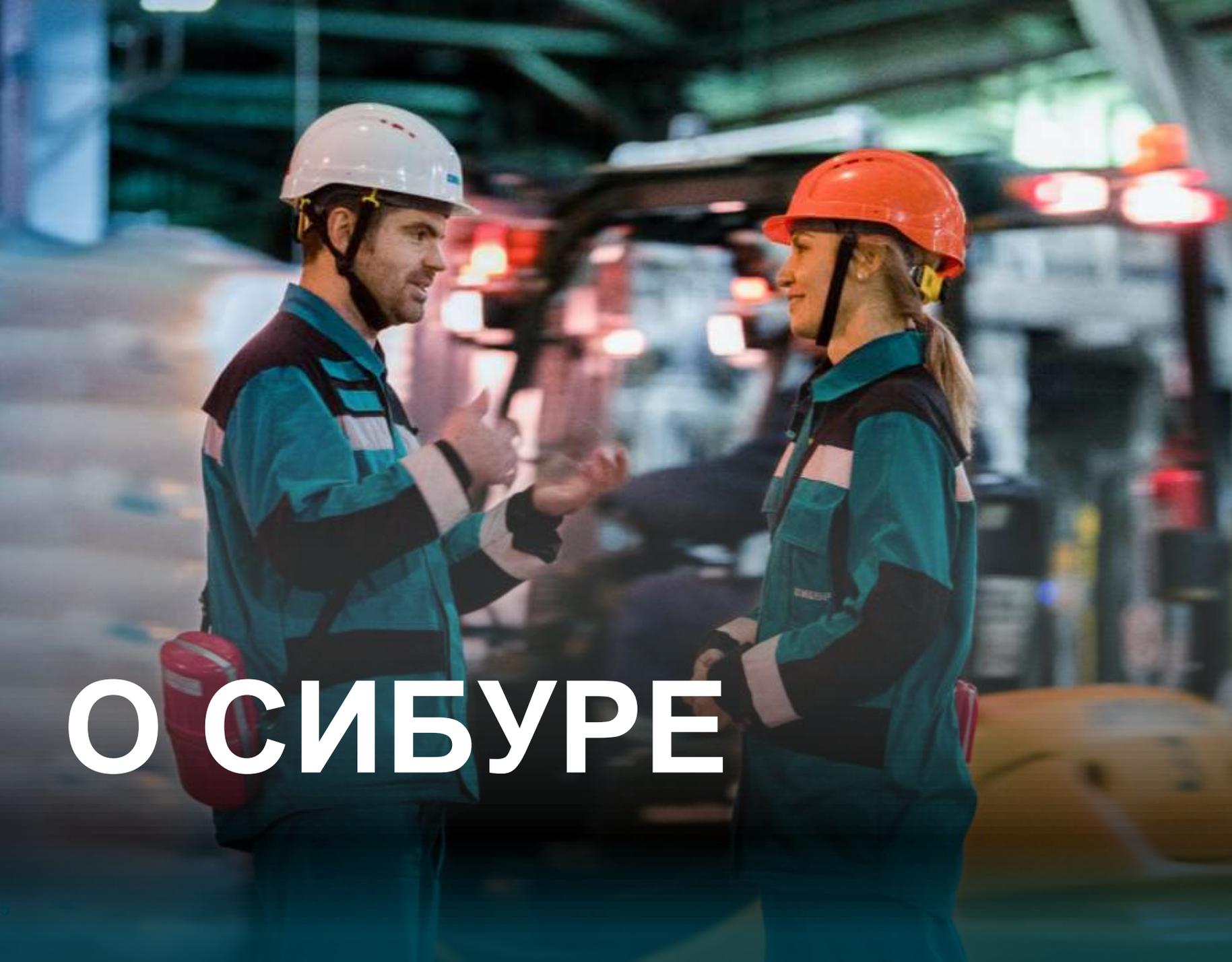


Процессах



Видеонаблюдении



A photograph of two industrial workers, a man and a woman, wearing safety helmets and high-visibility work clothes. They are standing in a factory or industrial environment, engaged in a conversation. The man is on the left, wearing a white helmet and a teal jacket with reflective stripes. The woman is on the right, wearing an orange helmet and a teal jacket with reflective stripes. They are both looking at each other and gesturing with their hands. The background is filled with industrial equipment, lights, and a blurred structure, suggesting a busy work environment.

# О СИБУРЕ

**СИБУР**

Партнеры для роста

# География компании



# Видеоаналитика (ИВН «Чёрный Экран»)

Было



# Видеоаналитика (ИВН «Чёрный Экран»)

Стало



# Видеоаналитика на производстве определяет отклонения в:



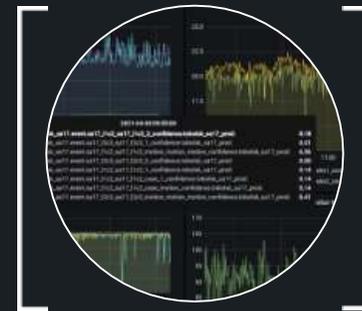
Оборудовании



Продукции



Процессах



Видеонаблюдении



# Состояние работы толкателя на компрессоре ТНХ

Задача: определение заклинивания толкателей на компрессоре



# 1. Определение ROIs по всему кадру (regions of interest) при помощи модели ssd300

- Input: 1 x 1920 x 1080 x 3 -> 1 x 300 x 300 x 3
- Output: списки значений [(x1, y1, x2, y2), ...], [0.98, ...], ['pusher', ...] -> углы объекта, уверенность модели в объекте, вид объекта



*boxes:*  
(511, 1195, 662, 1425), ... ,  
(2727, 1232, 2891, 1482)  
*confidences:*  
0.99999, ... , 0.99995  
*labels:*  
'pusher', ... , 'pusher'



# 2. Преобразования размеров ROIs



...



...



# 3. Бинарная классификация каждого кропа

- Input: 1 x 256 x 256 x 3
- Output: [0.0, 1.0]



0 – Рабочий толкатель



1 – Заклиненный толкатель

# Видеоаналитика на производстве определяет отклонения в:



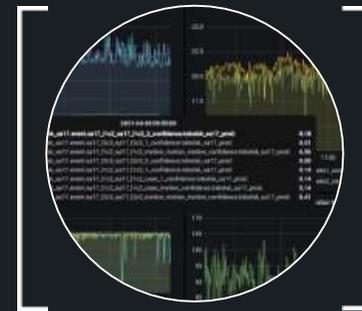
Оборудовании



Продукции



Процессах



Видеонаблюдении



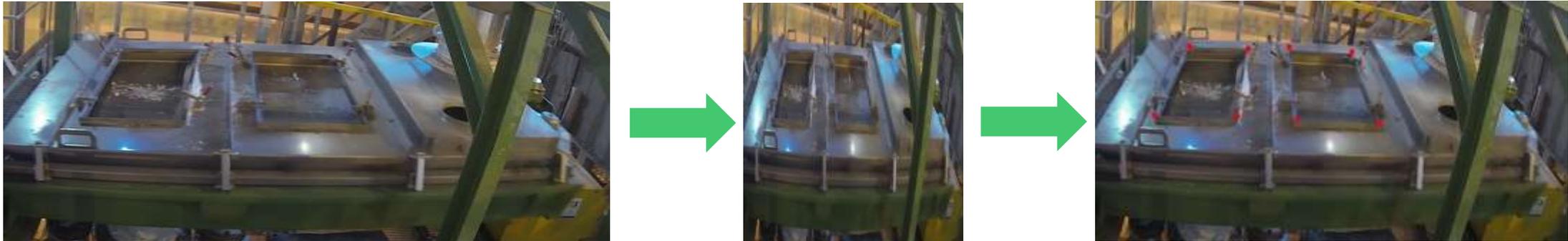
# Вибросита (полипропилен) СИБТ, ЗСНХ, ТНХ

Задача: детектировать степень заполненности поверхности вибросита агломератами

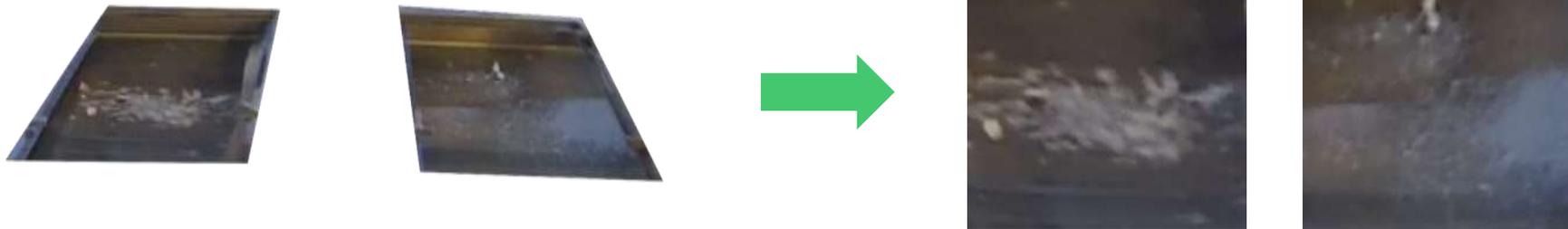


### 1. Определение ROI по всему кадру (region of interest)

- Input: 1 x 1920 x 1080 x 3 -> 1 x 256 x 256 x 3
- Output: 16 значений (8 пар координат (x, y))

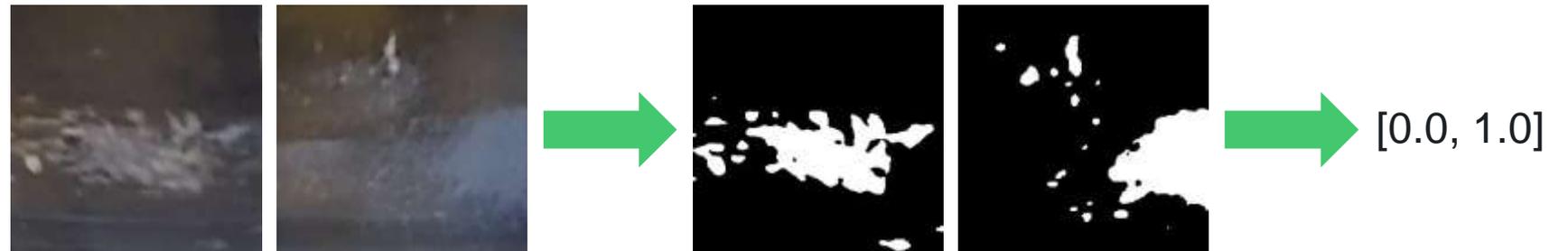


### 2. Перспективные преобразования с ROI



### 3. Бинарная сегментация каждого кропа с помощью U-net и подсчет степени заполненности сита в процентах

- Input: 1 x 256 x 256 x 3
- Output: 1 x 256 x 256 x 1



# Видеоаналитика на производстве определяет отклонения в:



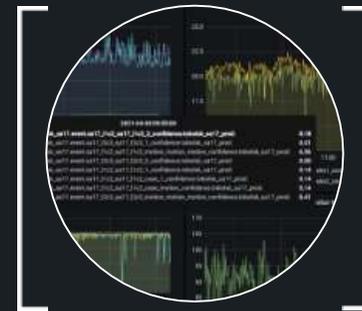
Оборудовании



Продукции



Процессах



Видеонаблюдении



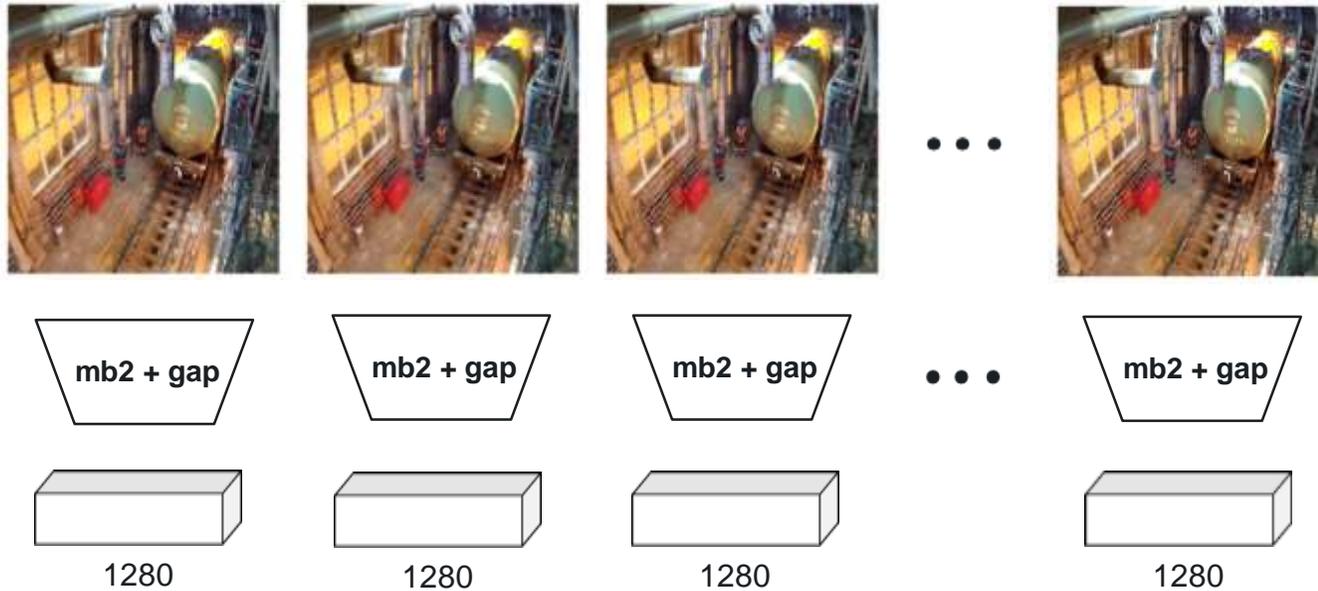
# Сливные/наливные работы СХП

Задача: детектировать смену этапов (начало - конец) при проведении сливных/наливных работах на СХП.

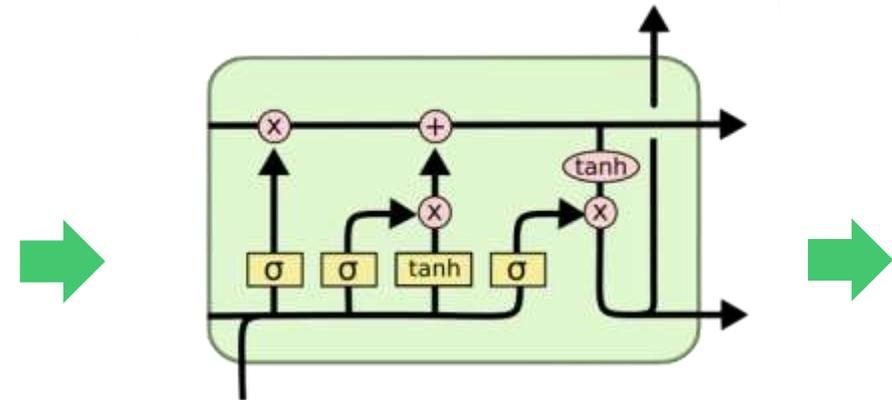


# 1. Сбор необходимой последовательности кадров и извлечение признаков при помощи mb2 + gap модели

- Input:  $N \times 1920 \times 1080 \times 3 \rightarrow 1 \times 224 \times 224 \times 3$ ,  $N$  – количество кадров
- Output: вектор признаков  $N \times 1280$



# 2. Пропуск последовательности признаков через LSTM (256, return\_sequences=False)



# 3. Финальная классификация полученных сигналов (softmax) и их анализ



Должна ли картинка быть результатом  
видеоаналитики?..





**Сибур**   
**диджитал**

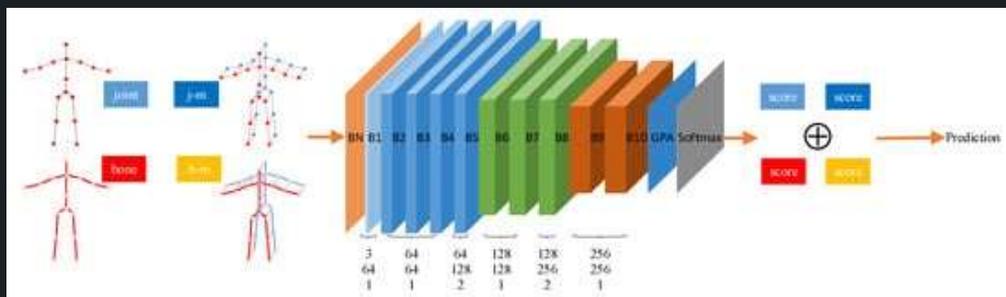
**Разная видеоаналитика на несколько тысяч камер разбросанных по стране...**

**3283**  
камеры

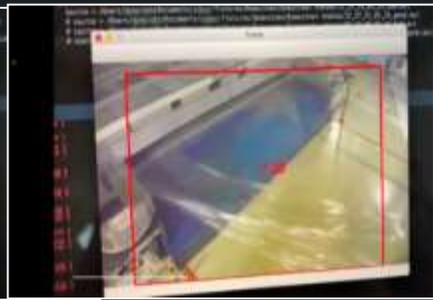
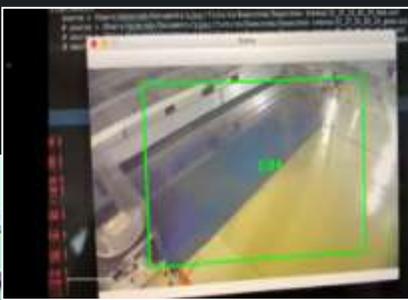
**Что делать?**



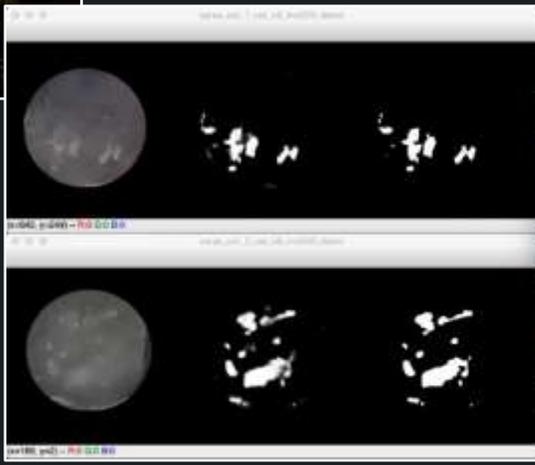
# История про один кейс



# Проблемы, продолжение...



➤ «Зоопарк»  
из решений



## Ограничения

➤ Канала не хватает для сведения видеопотоков в одно место.

➤ Время на полную обработку менее 5 секунд.

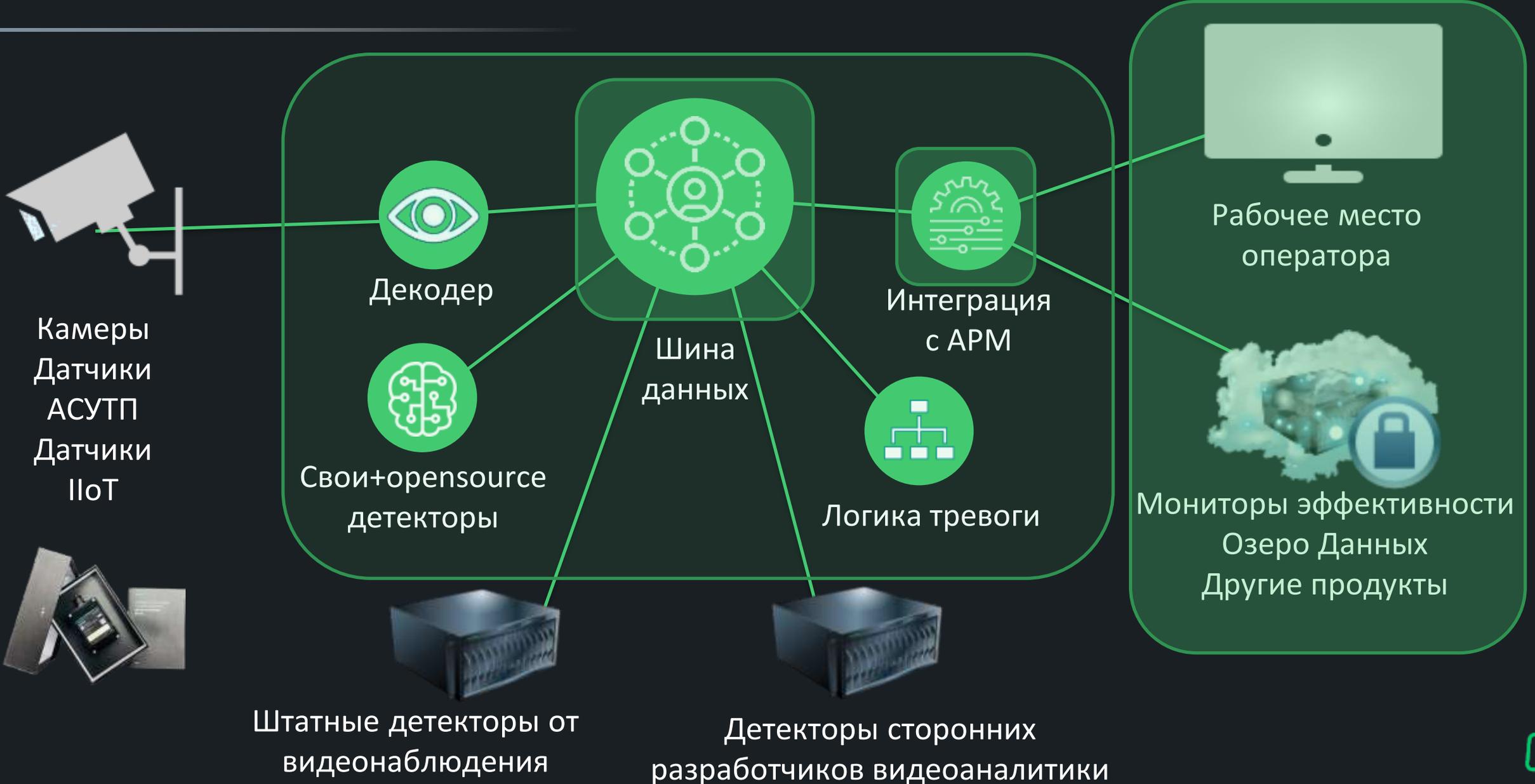
➤ Разные модели для разных задач.



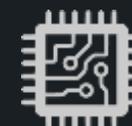
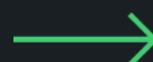








# Развитие видеоаналитики в СИБУР



- ▽ Стационарные камеры – **37%** покрыто.
- ▽ Переход к программному подходу.
- ▽ Поиск потенциально опасных **событий**.

- ▽ Стационарные камеры – **90%** покрыто.
- ▽ Мобильные и **беспроводные** камеры.
- ▽ Поиск несоответствий «**план-факт**» (ИБК).
- ▽ Видеоаналитика как сервис.
- ▽ Носимые камеры (AR очки).
- ▽ Интеграция с АСУТП.

- ▽ Носимые камеры (мобильные роботы и **дроны**).
- ▽ **EDGE** вычисления
- ▽ Синергия с другими продуктами (мобильные обходы, цифровые остановочные ремонты, цифровая ж/д логистика).
- ▽ Видеоаналитика для стройки.

## К обсуждению

- Эффективная доставка большого количества **разных** моделей.
- Оптимизация и EDGE.

СПАСИБО!

Вадим Щемелинин

Руководитель Индустрии 4.0

tg: @vashche

schemelininvl@sibur.ru

