

ИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ОТ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ К ПОНИМАНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИТУАЦИЙ

КАК МУЛЬТИМОДАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ
МЕНЯЮТ КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ



спикер
Василий Долгов



О КОМПАНИИ



VIZORLABS
ГРУППА КОМПАНИЙ САТЕЛ

На рынке ВА с 2016. Резидент Сколково.

**Компания №1 на рынке
промышленной
видеоаналитики
в России***

по данным TAdviser <https://clck.ru/wbPLP>

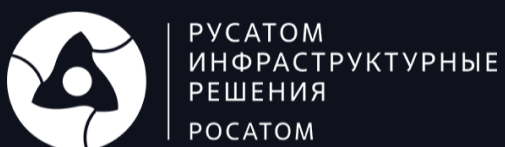
РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ

Технологии VizorLabs используются на всех АЭС в России



РОСАТОМ

9 АЭС: система контроля применения СИЗ и контроля за переключениями в КРУ



РУСАТОМ
ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ
РЕШЕНИЯ
РОСАТОМ

ПАО Квадра, 70 ТЭЦ: решение выбрано в качестве видеоаналитической платформы для комплексного проекта по внедрению системы контроля



КВАДРА
ГЕНЕРИРУЮЩАЯ КОМПАНИЯ

Все НПЗ. Завершено внедрение на Волгоградском НПЗ, идет тиражирование на остальные НПЗ



ЛУКОЙЛ



ИНТЕР РАО

21 ТЭЦ: успешно реализован пилот, принято решение о тиражировании на 21 ТЭЦ



ЕВРАЗ

Платформа развернута на всех конвейерах (более 30 штук), контролирует охрану труда в 7 компаниях региона присутствия ЕВРАЗ



ГАЗПРОМ
НЕФТЬ

Автоматизированная система измерения длины НКТ. Мониторинг зимних автодорог и др.

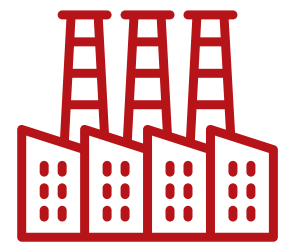
ПОЧЕМУ ПРОМЫШЛЕННОМУ ЗРЕНИЮ УЖЕ НЕДОСТАТОЧНО “ВИДЕТЬ ОБЪЕКТ”

**Классическая
видеоаналитика
отвечает на вопросы:**



- Что находится в кадре?
- Где находится объект?
- Пересёк ли объект зону?
- Есть ли каска, жилет, техника, человек?

**Но производство задаёт
другие вопросы:**



- Опасна ли ситуация?
- Нарушена ли технология?
- Почему возник риск?
- Что нужно сделать дальше?



ОГРАНИЧЕНИЕ КЛАССИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Классическое CV хорошо работает там, где задача формализована:



Распознать объект



Проверить наличие СИЗ



Зафиксировать пересечение
линии



Сработать по заранее
заданному правилу

Проблема начинается там, где нужен контекст:

один и тот же объект может означать нормальную операцию, нарушение или аварийный риск



СДВИГ ПАРАДИГМЫ: ОТ ФАКТА К СМЫСЛУ

MLLM добавляет в компьютерное зрение язык, семантику и причинно-следственную интерпретацию.

Классическое CV

(Датчик)



Характеристика:

Быстрый, масштабируемый, дешевый инструмент для базового контроля.

Что умеет хорошо – фиксировать факт:

- “Обнаружен человек без каски”
- “Пересечение опасной зоны”
- “Объект находится в запрещённой области”



MLLM / Visual LLM

(Эксперт)



Характеристика:

Глубокий смысловой слой, работающий с контекстом сцены.

Что умеет хорошо - интерпретировать ситуацию:

- что происходит на площадке
- почему это может быть опасно
- какие факторы усиливают риск
- какие действия требуются

Ключевое изменение:

MLLM добавляют к компьютерному зрению слой смысловой интерпретации.

КАК МЫСЛИТ LLM: ИЗВЛЕЧЕНИЕ СМЫСЛОВ ИЗ ПИКСЕЛЕЙ

MLLM анализируют не только отдельные объекты, но и причинно-следственные связи между ними:

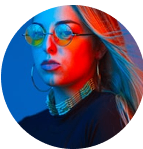
- человек + зона работ
- СИЗ + характер операции
- техника + траектория движения
- состояние участка + динамика изменений
- действие оператора + технологическая карта

Результат

система начинает описывать производственную ситуацию ближе к тому, как её понял бы инженер, мастер смены или специалист по безопасности.

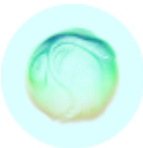


ЗАЧЕМ НУЖЕН MLLM



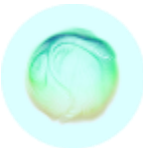
Есть или нет нарушения на данном изображении? Если есть, приведи в виде таблицы

Вы 12:22



На данном изображении можно наблюдать несколько потенциальных нарушений техники безопасности. Для наглядности приведем их в виде таблицы:

MLLM 12:23



№	Описание нарушения	Обоснование
1	Открытые проёмы без ограждений	Проёмы в стенах и полу не имеют временных ограждений, что создает опасность падения
2	Отсутствие защитных барьеров на краю платформы	Края платформы не оборудованы защитными барьерами или поручнями, что увеличивает риск падения с высоты
3	Строительные леса без ограждений	Строительные леса, видимые через проём, не имеют достаточных ограждений для безопасности рабочих
4	Разбросанные материалы и оборудование	На полу разбросаны трубы, ленты и другие предметы, что создает риск споткнуться и упасть
5	Несанкционированное хранение баллона	Газовый баллон (предположительно сжатого газа) стоит без должной фиксации и защиты, что может привести к аварийной ситуации



БАЗОВЫЕ ДЕТЕКТОРЫ ПРОТИВ МУЛЬТИМОДАЛЬНОГО ИИ

Критерий	Классическое CV	Мультимодальный ИИ (MLLM)
Способность	✓ Распознавание объектов (Кто/Что)	✓ Понимание контекста и причин (Почему)
Стоимость вычислений	✓ Низкая (оптимизировано)	! Очень высокая (тяжелые ресурсы)
Скорость реакции	✓ Real-time (миллисекунды)	! Пост-анализ (секунды)
Роль в архитектуре	✓ Базовый датчик (поток 24/7)	! Эксперт по вызову (по триггеру)

MLLM — это не замена классического CV. Это инструмент другого класса: он умнее, но значительно дороже и медленнее. Эффективность лежит в их гибридном использовании.

ГЛАВНАЯ ЗОНА ПРИМЕНЕНИЯ: НЕ ВЕСЬ ПОТОК, А ЗНАЧИМЫЕ ФРАГМЕНТЫ

MLLM нецелесообразно запускать на каждой камере 24/7

Причины:

- высокая стоимость вычислений
- большой объём видеоданных
- необходимость анализа контекста
- задержки при обработке сложных сцен

Практический подход:

модель подключается там, где действительно нужен анализ смысла: по событию, триггеру, запросу или при разборе архива.



ПОЧЕМУ ВИДЕО СЛОЖНЕЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ



Изображение
показывает состояние



Видео показывает
процесс

**В промышленности важны не только объекты,
но и изменения во времени:**

- проход остаётся перекрытым
- оборудование простаивает дольше нормы
- состояние участка постепенно ухудшается
- большой объём видеоданных
- этап сборки был пропущен

**Видеоаналитика нового поколения должна
понимать не кадр, а развитие ситуации.**



Оповещение № 358059

Поделиться

Зафиксировать инцидент

Удалить

Решение

Не проверено

Есть нарушения

Нет нарушений

Фото нарушения



Исходное фото



Видео

Посмотреть видео

Ответ LLM

Комментарии

История



На проезжей части, в зоне выезда с КПП, видны чёткие, продолговатые грязевые следы от колёс строительной техники. Они проходят по асфальту и грунту, образуя характерные полосы, особенно заметные вдоль правой стороны дороги. Следы начинаются у ворот и продолжаются до дороги общего пользования, что указывает на нарушение санитарных норм при выезде.

Параметры

Расположение	МРЗС
Группа компаний	Сбербанк
Коммерческое наименование	ОАО «Сбербанк России»
Принадлежность	Сбербанк
Застройщик	ООО «Сбербанк России»
Номер надзорного дела	123456789
УИН	123456789
Камера	МРЗС_001_001_001
Дата	12.05.2026 09:40:59
Источник	LLM
Тип оповещения	Нарушение
Класс объекта	Прочее
Класс события	Грязь на проезжей части
LLM	yaml_rag
Промпт	Грязь на проезжей части (yaml)

ВИДЕОАРХИВ СТАНОВИТСЯ ИСТОЧНИКОМ АНАЛИТИКИ

Раньше видеоархив чаще всего использовался постфактум:

- найти запись
- проверить инцидент
- подтвердить нарушение
- собрать доказательную базу

Теперь архив можно использовать как аналитический источник:

- когда началось отклонение
- как менялась ситуация на участке
- где чаще всего возникают риски
- какие нарушения повторяются
- почему инциденты концентрируются в определённой зоне

От хранения видео



К извлечению
управленческих выводов

ДИАЛОГОВАЯ АНАЛИТИКА: ЧАТ С ВАШИМ ПРОИЗВОДСТВОМ

Новый интерфейс работы с видео — естественный язык.

Примеры запросов:

- “Покажи опасные работы на высоте за последнюю неделю”
- “Где чаще всего нарушается порядок сборки?”
- “Когда проход к оборудованию был перекрыт?”
- “Какие участки дают больше всего ложных тревог?”
- “Найди ситуации, похожие на инцидент прошлой смены”

Результат:

видео становится доступным не только оператору системы, но и руководителю, инженеру, специалисту по ОТиПБ и производственному менеджеру.



ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ: ОТ КОДА К ПРОМПТАМ

Создание сценариев видеоаналитики через естественный язык

Промптам

Водяния сценария Сохранить промпты

Скошенная трава

Скопление людей

Вход в опасные зоны

Человек упал

Контролька Отчет

Новый Промпт

Камеры

Выбрать

Выбрано 374 камеры

Признаки / категория

LLM

Описание

Сохранить Отменить

Нинт

Автоматический JSON: Платформа автоматически преобразует ответ нейросети в строгий, машиночитаемый JSON.

1 Выбор камер:
Привязка логики к тысячам камер в два клика.

2 Текстовое поле:
Описание опасного события простым русским языком.

3 Автоматический JSON:
Платформа автоматически преобразует ответ нейросети в строгий, машиночитаемый JSON.

AI-агенты Платформы 4.0 снижают порог входа. Настройка контроля больше не требует IT-разработки

ПРИКЛАДНОЙ ЭФФЕКТ: БЕЗОПАСНОСТЬ ПЕРСОНАЛА

Классический сценарий

Система фиксирует отсутствие каски, жилета или страховки

Новый сценарий

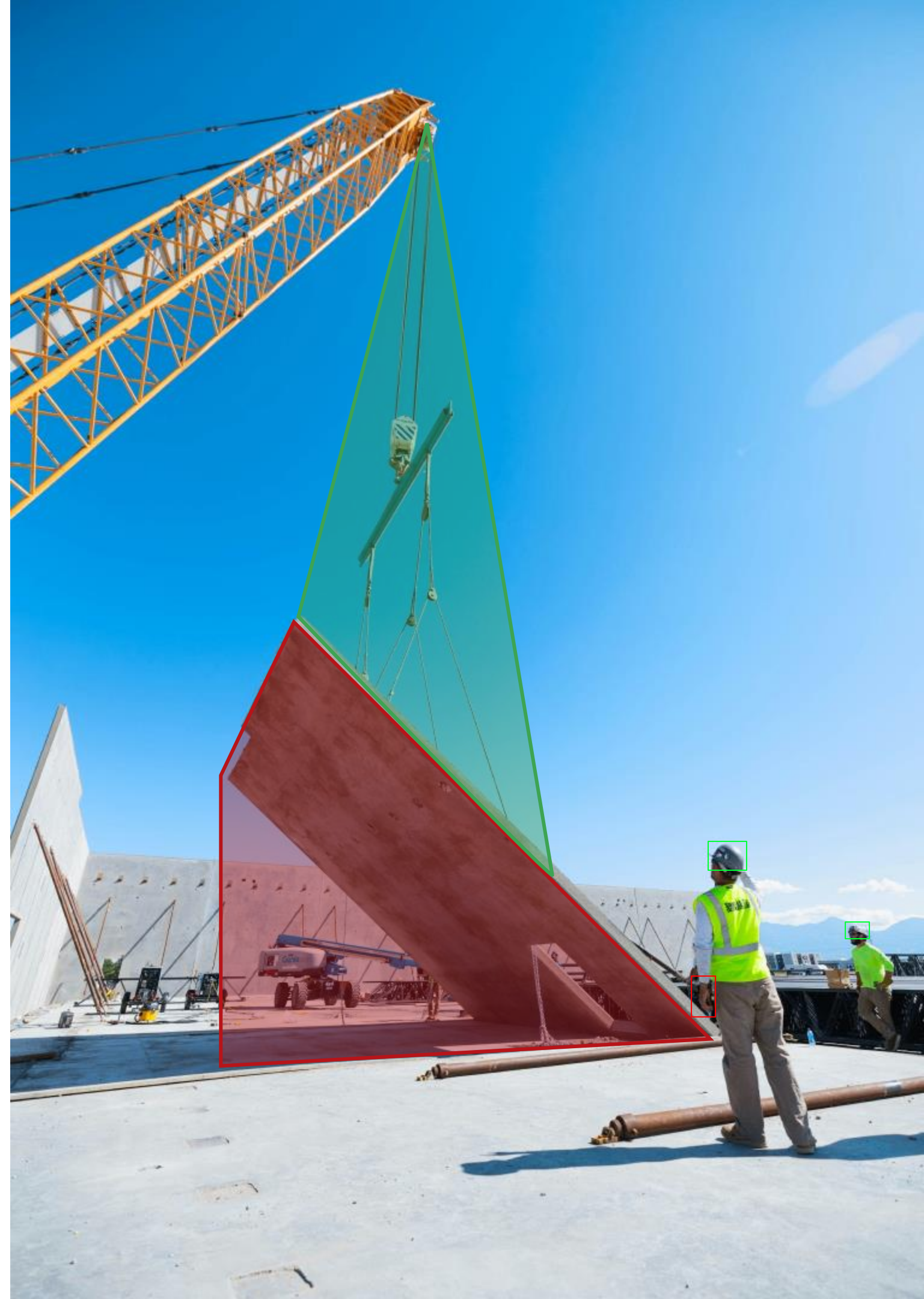
Система анализирует совокупность факторов:

- работа на высоте
- движущаяся техника
- состояние окружающей среды
- наличие страховки
- опасная зона
- действия сотрудника

Ценность

- фокус смещается от фиксации нарушения к предотвращению инцидента
- переход от разбора ЧП к профилактике

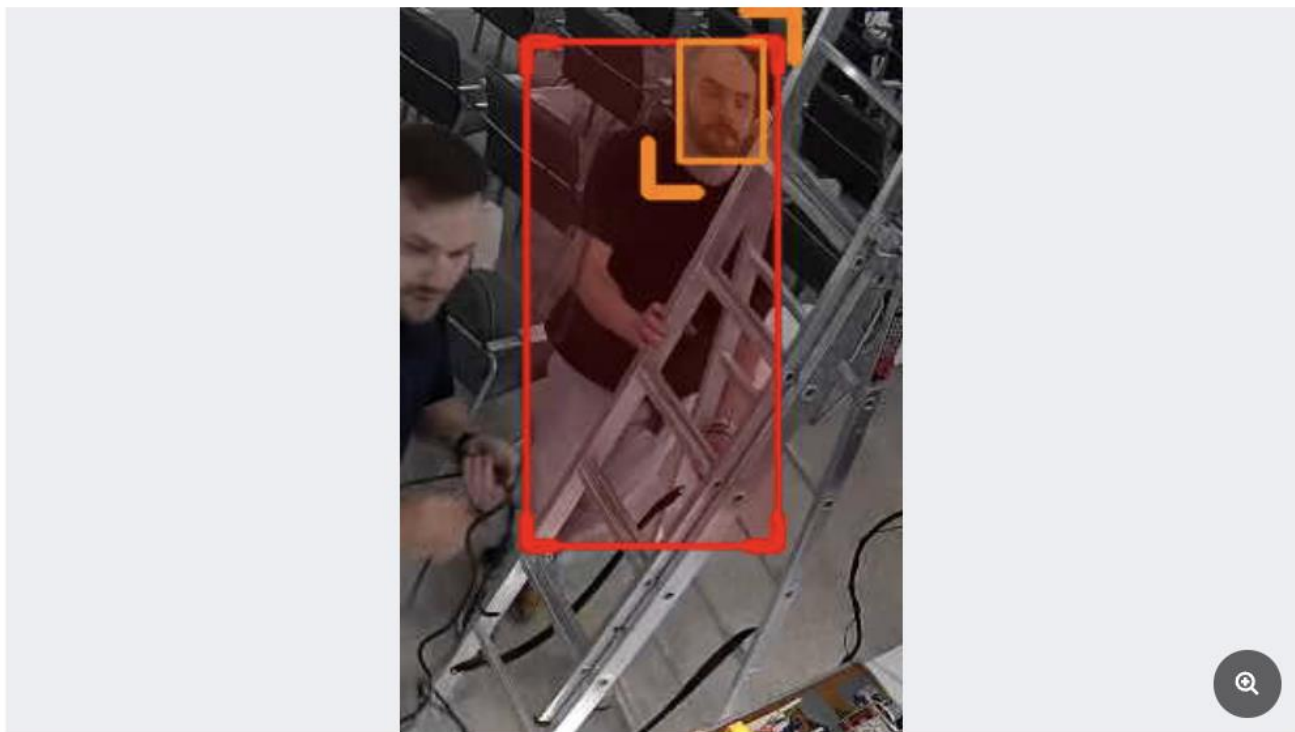
**Лучший инцидент — не тот, который быстро расследовали,
а тот, который предотвратили за 5 минут до происшествия.**



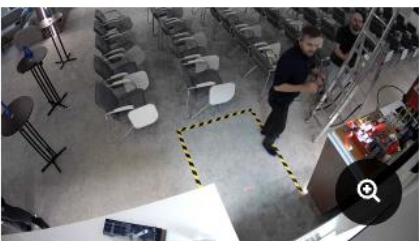
- Доска
- Ситуационный центр
- Журналы
 - Нарушения
 - События
 - Мультикарточки
 - Счетчики присутствия
 - Счетчики входа/выхода
 - Счетчики входа/выхода интервалом
 - Детектированные лица
 - Проверки
 - Метрики DL
 - Отчёты
 - Сигнализации
 - Датчики
- Видеорегистраторы
- Архив
- Позиционирование
- Управление персоналом
- Автоматизация

Решение Не проверено **Есть нарушения** Нет нарушений Принять меры

Фото нарушения



Исходное фото



Видео



Комментарии 2 История 1

- L LLM 12.05.2026 | 14:48 Ответить

Исходя из изображения, человек на фото без видимой каски, соответствует ожидаемой категории нарушения (Каска (нарушение)). Результат подтвержден.
- L LLM 12.05.2026 | 14:48 Ответить

Изменил решение "Не проверено" → "Есть нарушения" и указал, что "принятые меры отменены" (проверка через промпт [Deepseek. Verification](#))

F

Добавить комментарий

Отправить

Параметры

Расположение	Выставочный центр
Камера	Камера 6
Зона	Вне размеченных зон
Дата начала	12.05.2026 14:48:06
Дата окончания	12.05.2026 14:48:09
Источник	Видеоаналитика
Вероятность	86 %
Тип	Нарушение
Класс объекта	Человек без спецодежды
Класс события	Каска (нарушение)

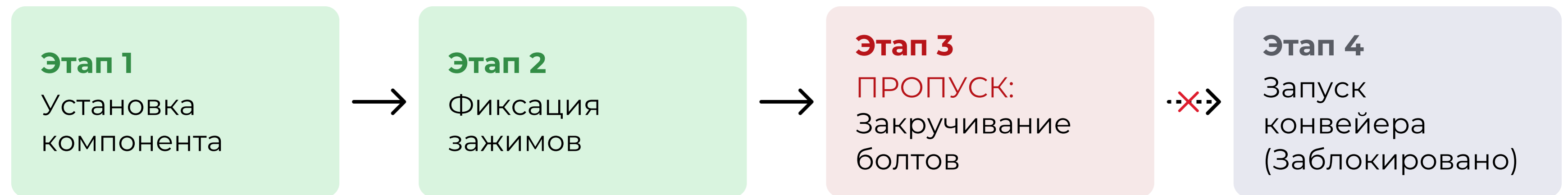
Персона

Не идентифицирован

Изменить

ПРИКЛАДНОЙ ЭФФЕКТ: КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ И ДИСЦИПЛИНА СБОРОК

В машиностроении ошибка — это часто не отсутствие детали, а нарушение последовательности операций.



Система может сопоставлять реальный процесс с технологической картой:

- операция выполнена
- операция пропущена
- действие выполнено не в том порядке
- этап не подтверждён
- сборка отклоняется от стандарта

Ценность

контроль качества становится ближе к реальному производственному процессу, а не только к финальной проверке результата

ПРАКТИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ И РИСКИ

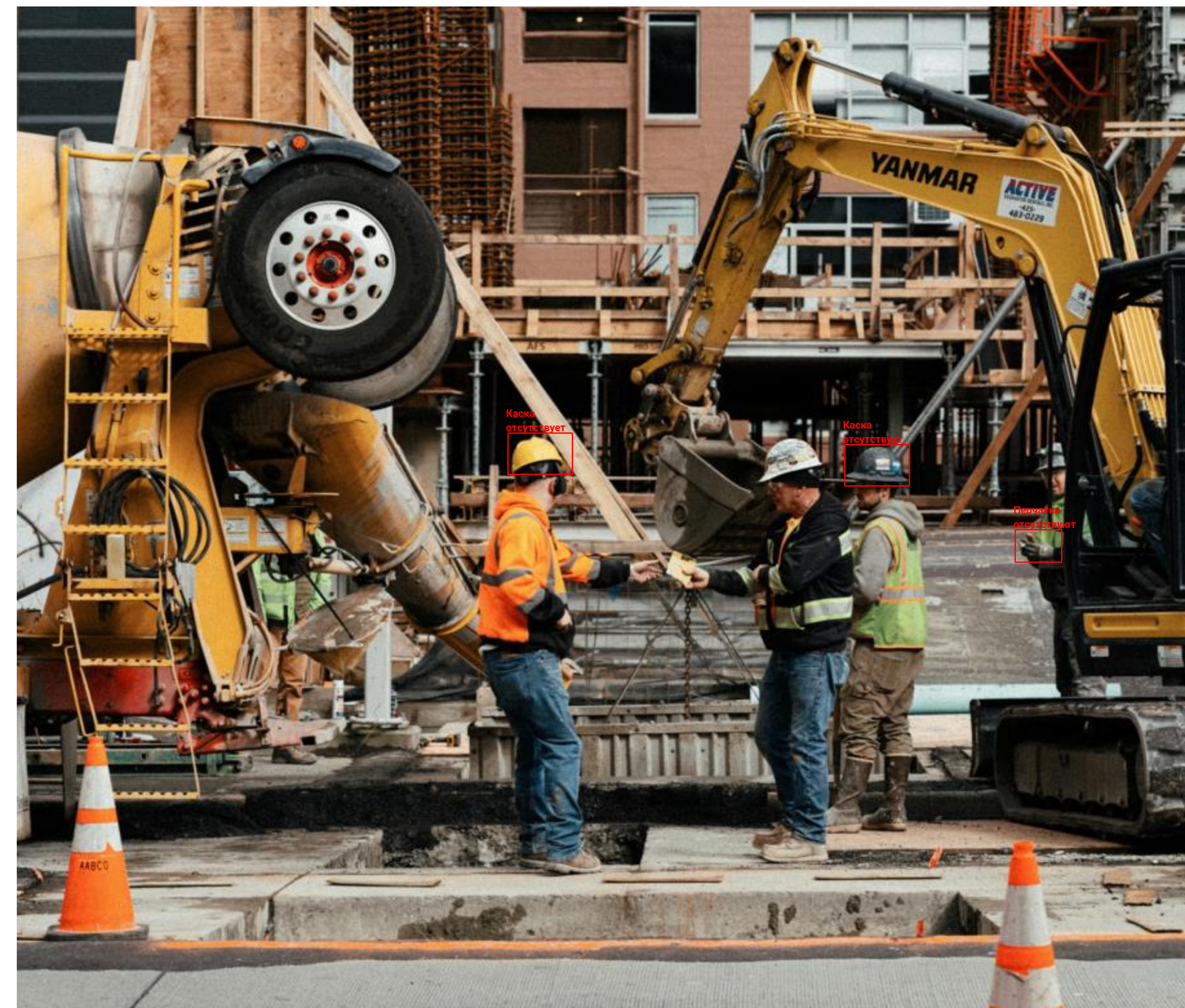
**MLLM — сильный инструмент,
но не абсолютный источник истины**

Ключевые риски:

- модель может ошибаться убедительно
- объяснение может выглядеть логично, но быть неверным
- качество зависит от данных и сценариев
- нужны проверяемые метрики
- нужна привязка к нормативной базе и регламентам

Принцип внедрения:

не доверять красивому ответу — проверять измеримым результатом.



ГЛАВНЫЙ ВЫВОД: СИЛА В ГИБРИДНОМ ПОДХОДЕ

Базовый слой

Классические детекторы работают постоянно, быстро и недорого

Интеллектуальный слой

MLLM подключается к выбранным событиям и фрагментам

Роль MLLM

- проверить событие
- объяснить причины и риски
- снизить ложные тревоги
- подготовить данные для расследования
- помочь в принятии управленческих решений

ВЫВОД

ИИ в промышленности развивается не как замена одного инструмента другим, а как объединение разных уровней анализа.

Будущее промышленной видеоаналитики — это не отдельная модель, а платформа, где классическое CV работает как базовый слой контроля, а MLLM — как интеллектуальный слой понимания производственных ситуаций.



**Подпишись на наш канал
в ТГ**



ГРУППА КОМПАНИЙ САТЕЛ
VIZORLABS



Скачай кейсбук