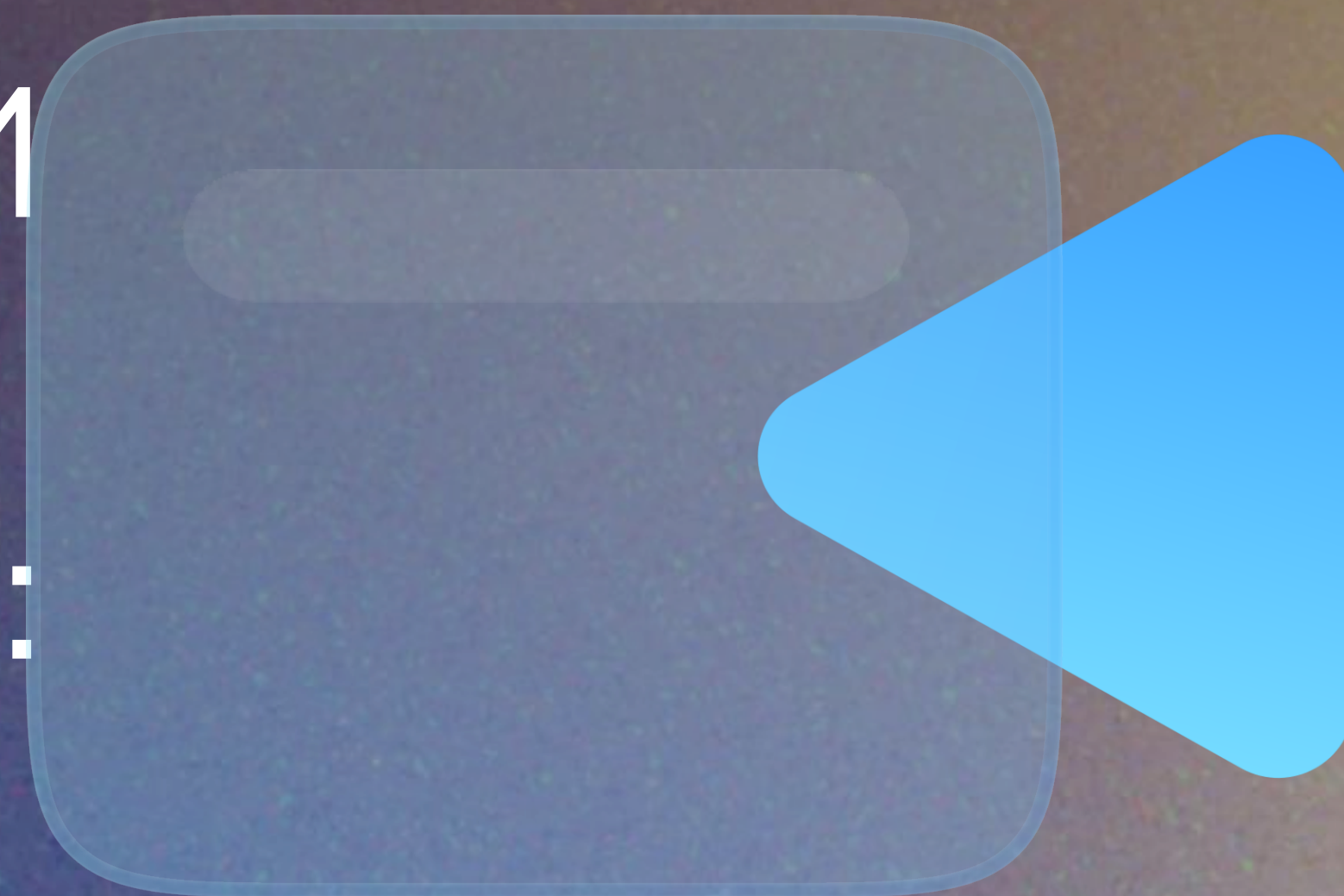




Эффективная интеграция ИИ
и видеоаналитики в
производственные процессы:
прозрачность, контроль и
результативность



ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЗРАЧНОСТИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИИ В ПРОЦЕССЫ КОМПАНИИ

Проблема:

- Системы на основе ИИ воспринимаются как «черный ящик», решающий любые задачи.
- Множество решений, которые на этапе презентации выглядят привлекательно, но в реальности оказываются неработоспособными.

Типичная ситуация:

1. Подход к решению задачи:

- Заказчик обсуждает с исполнителем свои «хотелки».
- Исполнитель разрабатывает «техническое задание» под свою систему, часто без глубокого анализа задач заказчика и без серьезного контроля с его стороны.
- Технический аудит решения отсутствует, либо проводится ограниченный «пилот».
- Заказчик выдает подрядчику бюджет, полагаясь на его «опыт» и обещания.
- При сдаче системы оценивается лишь формальная работа (например, по числу ложных срабатываний в день приемо-сдаточных испытаний, или же по абстрактным показателям «точности»).

2. Последствия:

- Через несколько месяцев оказывается, что система не применима на практике.
- Несмотря на проведенный процесс приемки, система не соответствует реальным потребностям заказчика.
- Заказчик «ожидает другое».

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЗРАЧНОСТИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИИ В ПРОЦЕССЫ КОМПАНИИ

1. Внедрение – это обоюдная работа!

2. Преодоление ложных ожиданий.

3. Формализация задачи и приемо-сдаточных испытаний:

- Определить внутреннего заказчика системы.
- Сформулировать конкретные задачи, которые должна решать система, а также данные, которые должна предоставлять система.
- Определить критерии оценки эффективности системы, которые можно проверить на практике.

4. Четкое определение целей внедрения:

- Выявить, какие бизнес-процессы должны быть автоматизированы и как это повлияет на бизнес.
- Оценивать внедрение ИИ не по красивым показателям (например, «точность 99%»), а по способности решать заявленные задачи.

5. Стратегическое планирование:

- Продумать внедрение системы с учетом ее масштабирования, интеграции с другими процессами и обновлений.
- Выделить этапы внедрения и проводить регулярный аудит выполнения.

ПЛОХАЯ ПРОРАБОТКА ТЗ

В системе должен быть реализован следующий функционал:

- Анализ видеопотоков с различных камер.
- Детектирование нарушений требований охраны труда и промышленной безопасности.
- Приоритезация событий.
- Хранение и обработка изображений (видеофрагментов) событий.
- Хранение архивов видеофрагментов нарушений с глубиной не менее 30 календарных дней.
- Журналирование работы Системы.

ХОРОШАЯ ПРОРАБОТКА ТЗ

Нейросервис (модуль) ГРЗ должен обеспечивать обработку статических изображений (кадров) видеопотока и обеспечивать локализацию ГРЗ, а также осуществлять распознавание (предоставлять строковую информацию о фрагменте кадра, содержащем локализованный ГРЗ); Нейросервис обеспечивает распознавание ГРЗ, удовлетворяющих формату, описанному в ГОСТ Р 50577-2018; Нейросервис должен обеспечивать распознавание символов ГРЗ по отдельности для возможности создания отчетов о намеренно загрязненных ГРЗ. В ответе, формируемым нейросервисом должна быть указана степень уверенности в распознавании каждого символа ГРЗ.

Нейросервис должен обеспечивать распознавание ГРЗ с углами отклонения относительно оптической оси камеры по горизонтали в 30 градусов.

Нейросервис должен обеспечивать распознавание ГРЗ с углами отклонения относительно оптической оси камеры по вертикальной оси в 45 градусов.

Нейросервис должен обеспечивать распознавание ГРЗ с углами отклонения относительно оптической оси камеры по Z-оси в 45 градусов; Система выполняет последовательную (1,2,3...n) нумерацию распознанных номеров автотранспорта за одни сутки и фиксирует порядковый номер в базе событий.

Система предусматривает подсчет общего кол-ва проезжающего автотранспорта, посредством распознанного номера, с присвоением порядкового номера (1,2,3...n).

В системе предусматривается ручное редактирование распознанного номера, с сохранением первично распознанного номера. Выполняется запись информации о сохранении нового номера с указанием даты, времени и пользователя, осуществившего редактирование и удаление старой записи.

Система уведомляет операторов и ответственных лиц в случае, если нет возможности распознать номер корректно.

ХОРОШАЯ ПРОРАБОТКА ТЗ

Нейросервис детекции людей

Нейросервис детекции людей должен обеспечивать обработку статических изображений (кадров) видеопотока и обеспечивать локализацию людей, а также оценивать степень уверенности в локализованном объекте.

Нейросервис детекции голов

Нейросервис детекции голов должен обеспечивать обработку статических изображений (кадров) видеопотока и обеспечивать локализацию голов, а также оценивать степень уверенности в локализованном объекте;

Нейросервис обеспечивает оценку ориентации головы в пространстве относительно камеры, включая в ответ информацию об углах отклонения плоскости лица от оптической оси камеры по всем возможным осям.

Нейросервис распознавания СИЗ

Нейросервис распознавания СИЗ должен обеспечивать обработку фрагментов статических изображений (кадров) видеопотока, содержащих в себе локализованные ранее головы, обеспечивать распознавание наличия или отсутствия СИЗ, закрывающих верхнюю часть головы, СИЗ, защищающих глаза, и СИЗ, присутствующих на нижней части головы (маски).

ХОРОШАЯ ПРОРАБОТКА ТЗ

Сценарий распознавания касок на человеке

Детекция людей

Сценарий начинается с обработки видеопотока с помощью нейросервиса детекции людей. Этот нейросервис анализирует каждый кадр видеопотока и локализует объекты, которые являются людьми, оценивая степень уверенности в распознанных объектах. Все локализованные люди передаются в следующий этап обработки.

Детекция голов

Далее, на фрагментах кадров, где ранее были локализованы люди, запускается нейросервис детекции голов. Он обеспечивает локализацию голов и определяет их пространственную ориентацию относительно камеры. В результате, нейросервис передает координаты голов и информацию об углах отклонения плоскости лица для дальнейшего анализа.

Распознавание СИЗ

Для каждого объекта, где была локализована голова, запускается модуль распознавания средств индивидуальной защиты (СИЗ). Этот нейросервис анализирует фрагменты изображений и определяет наличие или отсутствие следующих СИЗ:

- Защитные каски на верхней части головы.
- Средства защиты глаз.
- Маски на нижней части головы.

ХОРОШАЯ ПРОРАБОТКА ТЗ

1. Генерация событий в реальном времени

На основе обработки видеопотока система должна:

- **Фиксировать события** для каждого кадра, где был локализован человек, и передавать:
 - Координаты локализованных объектов (люди, головы, каски).
 - Степень уверенности в распознавании на каждом этапе (детекция человека, головы, СИЗ).
 - Метаданные: идентификатор камеры, временная метка, углы ориентации головы.
- Генерировать **тревожные события** в случае отсутствия защитной каски или другого СИЗ.

2. Построение статистики и аналитики

- **Статистика нарушений:**
 - Количество выявленных нарушений по категориям (без каски, без маски, без очков).
 - Нарушения по временным интервалам (например, за смену или по часам).
 - Нарушения по географическим зонам (если несколько камер).
- **Общие данные:**
 - Общее количество людей, зафиксированных в зоне контроля.
 - Количество и процент людей, соблюдающих требования по СИЗ.

3. Визуализация и отчеты

• Реализация интерфейса мониторинга:

- Онлайн-отображение текущих событий и статистики на дашборде.
- Возможность фильтрации по категориям событий и временным интервалам.

• Генерация отчетов:

- Автоматические отчеты по результатам смены, дня, недели.
- Включение графиков нарушений, динамики соблюдения СИЗ и снимков нарушений.

4. Интеграция с внешними системами

- Возможность отправки уведомлений (email, SMS, push) при критических нарушениях.
- Передача данных в системы контроля доступа или ERP для автоматизации процессов (например, запрет допуска при нарушениях).

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ СИСТЕМ ВИДЕОАНАЛИТИКИ

Ввод в заблуждение абстрактными метриками

Метрика "99% точности" выглядит хорошо, но в реальных условиях может быть обманчивой. Например, в цехе с 50 камерами, генерирующими 150,000 событий в сутки, 1% неточности означает 1,500 ложных срабатываний ежедневно.

Бесполезность системы из-за ложных срабатываний

Такое количество ошибок приводит к:

- Постоянным отвлечениям на анализ ложных тревог.
- Пропускам реальных нарушений.
- Снижению доверия к системе.

Увеличение затрат на доработки

Без четко прописанных тестов проблемы выявляются уже в эксплуатации, что приводит к неожиданным затратам на исправления и возможному отказу от системы.

Вывод:

Обобщенная метрика "99% точности" без детализированной ПМИ приводит к недооценке реальных эксплуатационных рисков. При больших объемах данных даже небольшой процент ошибок становится критичным, что делает систему неэффективной и может свести на нет все вложенные в проект инвестиции.

ПРИМЕР ПРОГРАММЫ И МЕТОДИКИ ИСПЫТАНИЙ

Цель испытаний:

Проверить точность системы распознавания касок на людях, оценив количество ложных срабатываний и пропусков при обработке видеопотока.

Процедура испытаний:

Тестирование с людьми в касках:

- Подготовить группу из 100 человек, каждый из которых надевает защитную каску.
- Провести всех участников под камерой, чтобы система проанализировала каждого человека.
- Ожидаемый результат: система должна зафиксировать наличие каски на каждом человеке, с допустимым максимумом одного ложного срабатывания (ошибочное определение каски как отсутствующей).

Тестирование с людьми без касок:

- Подготовить группу из 100 человек без защитных касок.
- Провести всех участников под камерой.
- Ожидаемый результат: система должна зафиксировать отсутствие каски на каждом человеке, с допустимым минимумом 99 правильных срабатываний (то есть, не более одной ошибки, где система ошибочно посчитает, что каска присутствует).

Оценка результатов:

- Метрика точности: доля правильных распознаваний в обеих тестовых группах.
- Допустимые отклонения: не более одного ложного срабатывания в обеих группах (ошибочное распознавание каски или ее отсутствие).

Заключение:

Испытания считаются успешными, если система распознает каски у людей в касках с точностью 99% и выше, и отсутствие касок у людей без касок с точностью не менее 99%.

ОТСУТСТВИЕ ПМИ ПРИ ПРИЕМКЕ СИСТЕМЫ

Нечеткие критерии приемки системы

Без ПМИ не будут установлены конкретные параметры и метрики, по которым будет оцениваться работоспособность системы. Это может привести к недоразумениям между заказчиком и исполнителем на этапе приемки и затягиванию сроков внедрения.

Невозможность контроля качества

Заказчик лишается возможности объективно оценить качество и функциональность системы на основе заранее согласованных тестов. Это может привести к тому, что система не будет соответствовать заявленным требованиям или ожиданиям.

Увеличение вероятности ошибок в работе системы

Без четко прописанных тестов и методик возможно упущение важных аспектов проверки системы, что может привести к внедрению продукта с низкой надежностью, частыми ложными срабатываниями или пропусками критических событий.

Повышенные затраты на доработку и корректировки

Если проблемы в работе системы будут выявлены уже на этапе эксплуатации, их исправление потребует дополнительных ресурсов и времени, что может увеличить стоимость проекта для заказчика.

Юридические риски

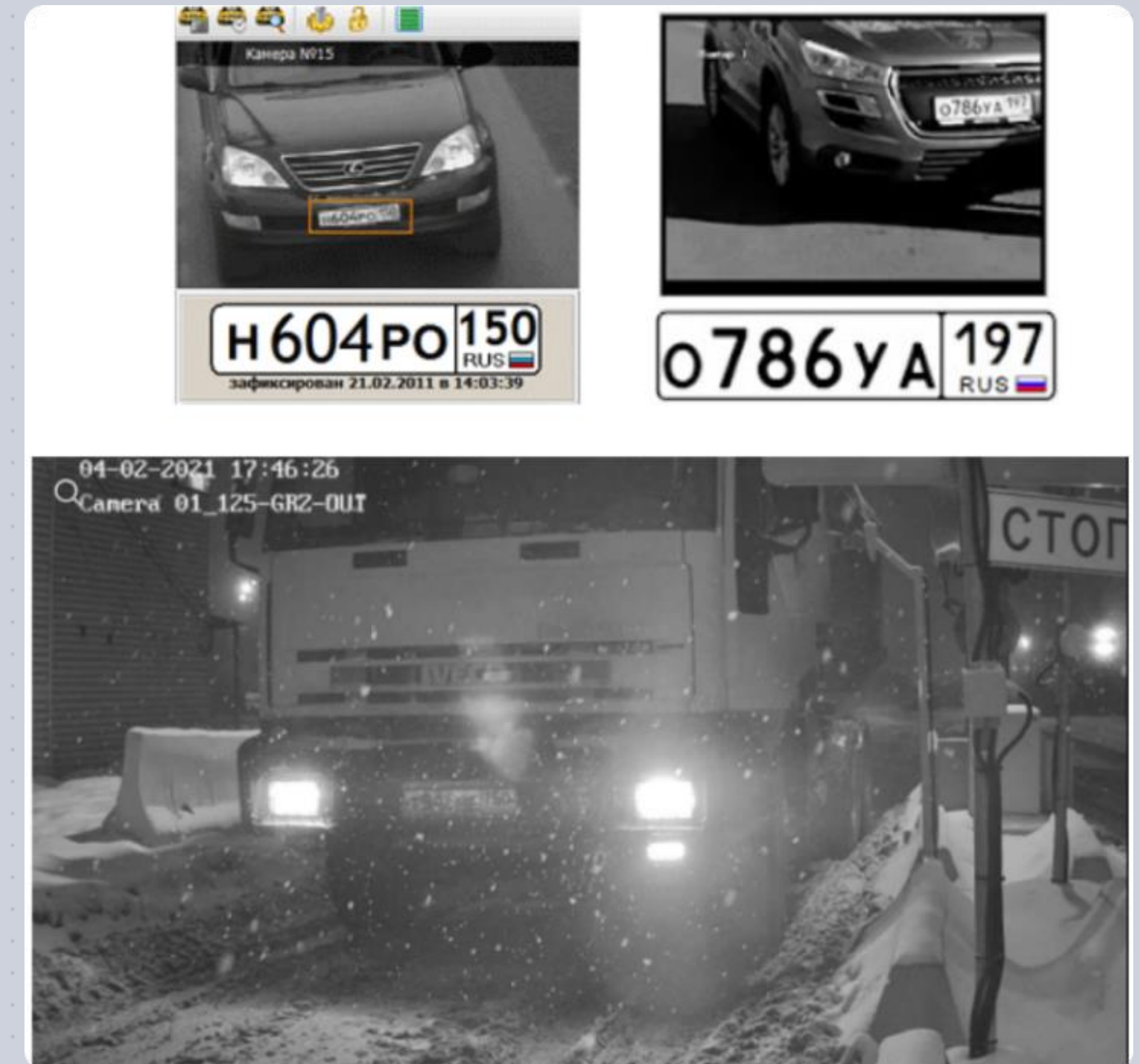
При отсутствии ПМИ договор может не содержать четких условий о требованиях к системе, что усложнит процедуру предъявления претензий исполнителю в случае некачественного исполнения или нарушений сроков.

Затруднения в масштабировании и интеграции

ПМИ также часто включают тесты на совместимость и возможность масштабирования системы. Отсутствие таких проверок может привести к проблемам при последующих доработках, расширении функционала или интеграции системы с другими инфраструктурными элементами заказчика.

ПРЕОДОЛЕНИЕ ЛОЖНЫХ ОЖИДАНИЙ

- Отсутствие указания ограничений технических условий распознавания
- Преувеличение возможностей технологий



ПРЕОДОЛЕНИЕ ЛОЖНЫХ ОЖИДАНИЙ

Проблема:

- Отсутствие четкого разъяснения между «калибровкой системы», «дообучением системы» и «разработкой с чистого листа»
- Продажа под видом «готового решения» компетенций команды по созданию такого решения без четкой гарантии результата

Калибровка (Настройка)

- Что это: Быстрая настройка порогов и логики для оптимальной работы уже обученной модели.
- Сроки: от 1 дня - 2 недели.
- Риски: Минимальные, если система готова к использованию из коробки.

Дообучение

- Что это: Продолжение обучения модели с новыми данными для улучшения точности.
- Сроки: 2 недели — несколько месяцев.
- Риски:
 - Ложные ожидания: Продажа дообучения под видом калибровки.
 - Использование данных заказчика: Не всем подходит для дообучения.
 - Нестабильность: Риски ухудшения работы системы в других сценариях.

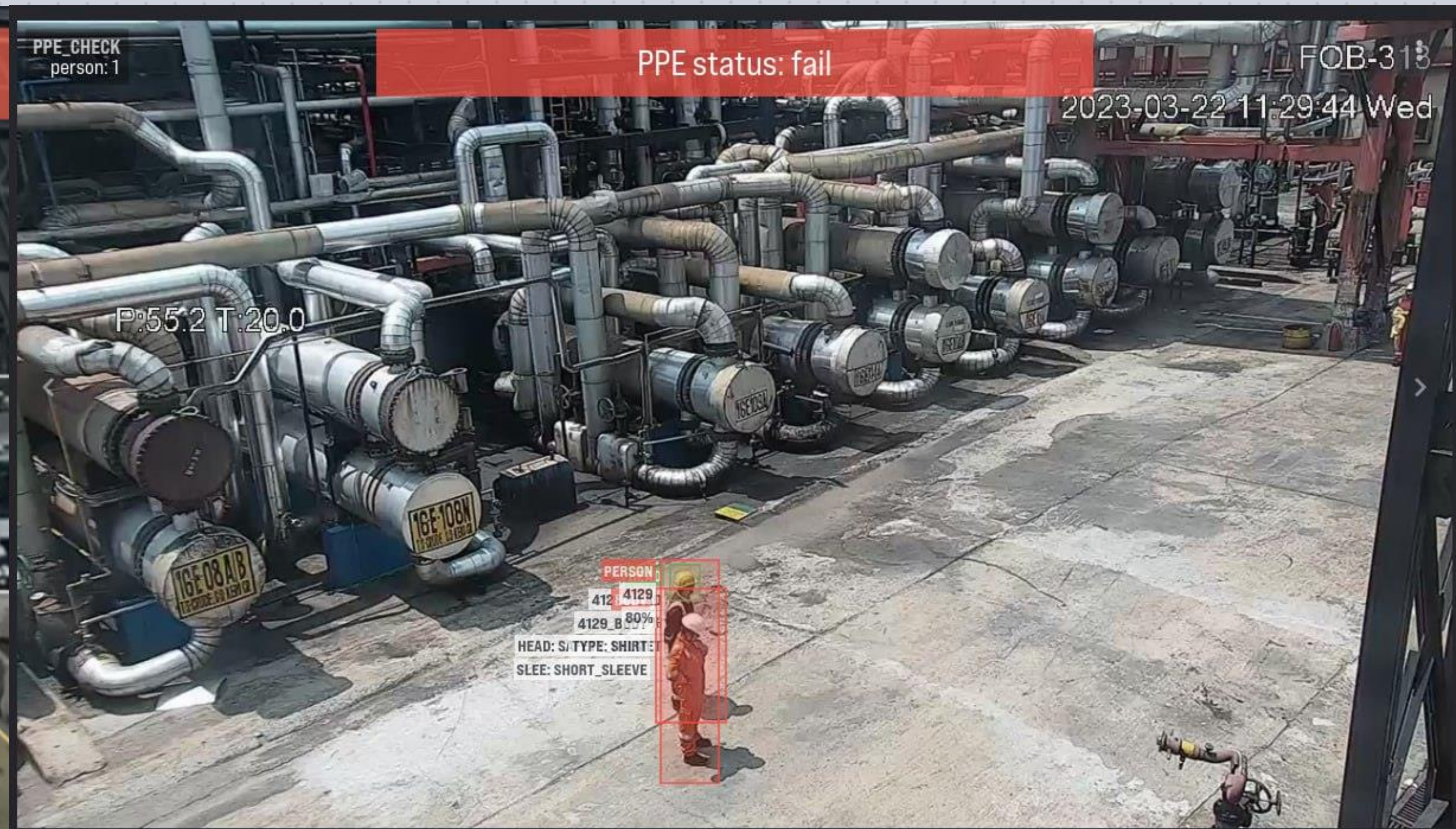
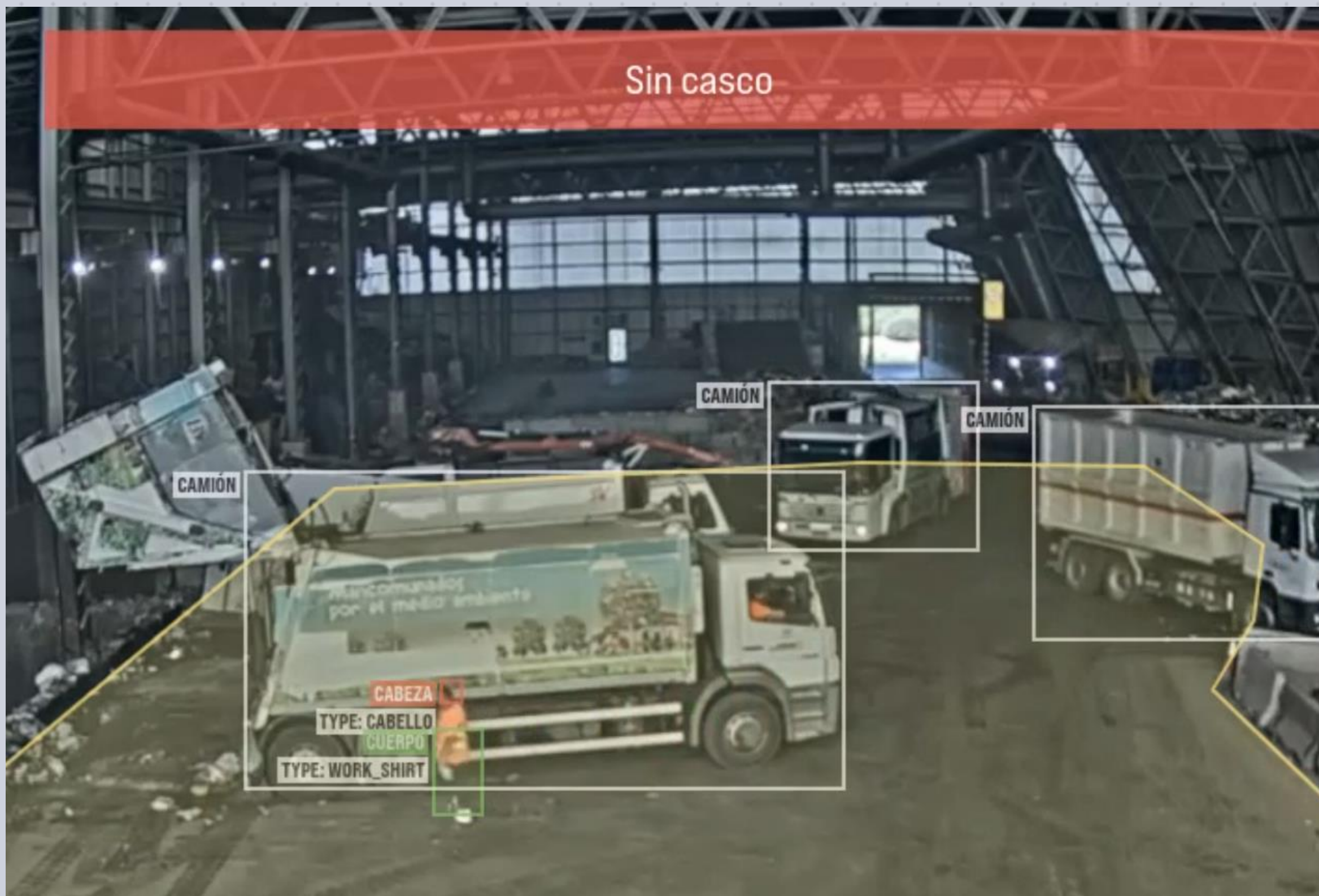
Обучение с нуля

- Что это: Создание модели с нуля, включая разработку и обучение.
- Сроки: Несколько недель — месяцев.
- Риски: Высокие затраты времени и ресурсов.

ЭФФЕКТ РЕКЛАМНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ВЫСТАВОК

Отсутствие четких стандартов и возможность манипуляции фактами и статистикой.

Обилие нюансов, которые зачастую опускаются.



ЭФФЕКТ РЕКЛАМНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ВЫСТАВОК

Table Data

Dashboard

Data Entry

• Visitor

• Personnel

Total Offices
5

Regd. Personnel
120

Present Today
110

Absent Today
10

Out of Office Today
5

On Time %
95%

On Seat %
85%

On Mobile %
15%

Empty Seats
10

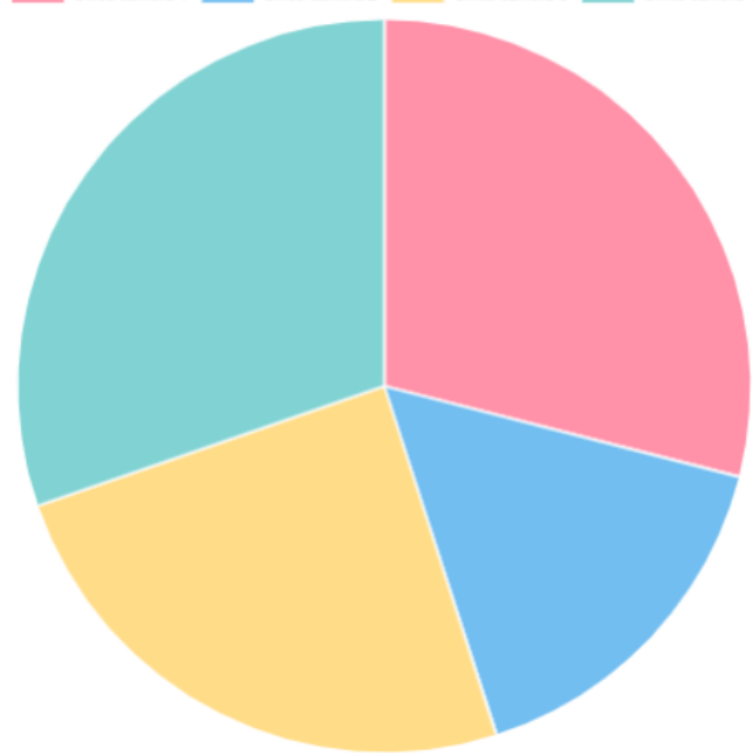
Visitors Today
8

Upload Camera CSV File (to be implemented via API in the analytics platform):

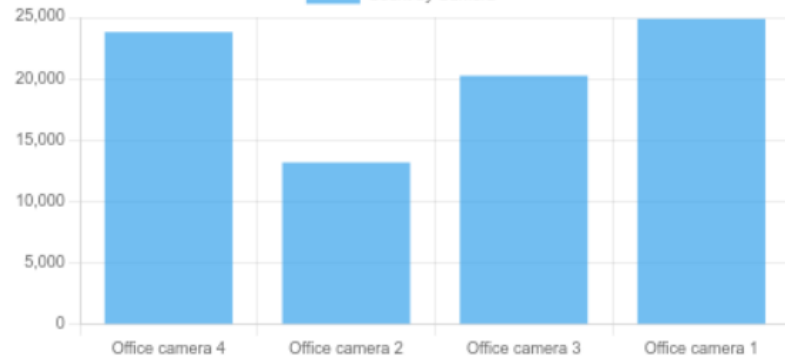
Choose File

office15-16.csv

Office camera 4 Office camera 2 Office camera 3 Office camera 1



Count by Camera



SUMMARY PRODUCTION

Current hour	Last hour	Current shift	Last shift	Current day	Last day
11	228	1248	1572	3805	4681

RML MAIN

Production line	Diameter	Current hour	Last hour	Current shift	Last Shift	Current Day	Last day (24 hrs)
RML1-MAIN-CCM-0001	600	2	23	105	221	510	888
RML1-MAIN-CCM-0002	400	0	0	70	230	596	1151
RML1-MAIN-CCM-0002	450	0	0	11	11	22	23
RML1-MAIN-CCM-0002	500	0	0	41	41	84	92
RML1-MAIN-CCM-0003	700	2	14	75	191	435	710

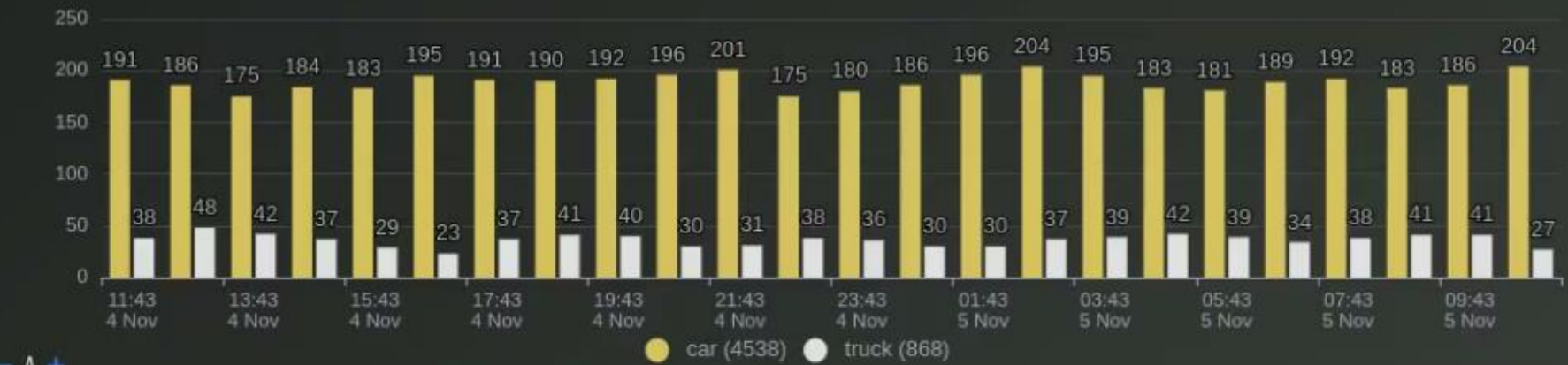
RML MAIN FL BEFORE HPTM

Production line	Diameter	Current hour	Last hour	Current shift	Last Shift	Current Day	Last day (24 hrs)
RML1-MAIN-FL-1A-0002	400	1	0	0	0	160	690
RML1-MAIN-FL-1B-0003	600	0	0	89	202	494	847
RML1-MAIN-FL3-0002	pipe	6	27	105	399	1045	1976
RML1-MAIN-FL4-0003	pipe	0	0	32	57	179	376
RML1-MAIN-FL5-0004	pipe	2	29	112	258	609	1026

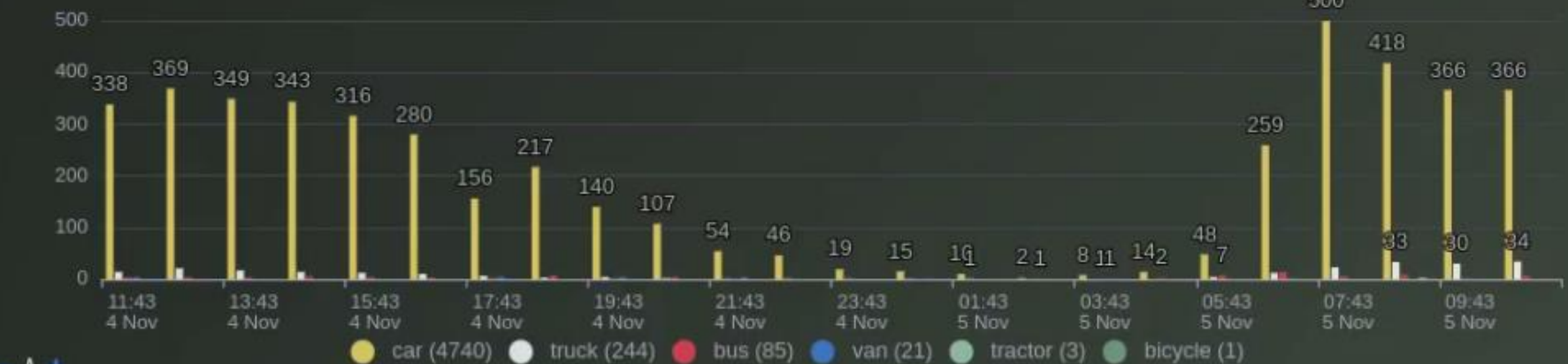
RML MAIN FL AFTER HPTM

Production line	Diameter	Current hour	Last hour	Current shift	Last Shift	Current Day	Last day (24 hrs)
RML1-MAIN-FL-1A-0003	350	0	0	0	0	0	80
RML1-MAIN-FL-1A-0003	400	0	0	0	17	184	770
RML1-MAIN-FL-1B-0004	600	0	0	70	171	419	693
RML1-MAIN-FL-1B-0004	700	0	0	0	0	0	11
RML1-MAIN-FL-2-0004	700	0	18	65	152	365	565
RML1-MAIN-FL-2-0004	750	0	0	31	43	97	152
RML1-MAIN-FL3-0003	pipe	0	0	166	287	791	1712
RML1-MAIN-FL4-0004	pipe	0	0	24	48	116	181
RML1-MAIN-FL5-0005	pipe	4	46	197	342	795	1452

TRANSPORT COUNTING BY TYPE (INTERSECTION CAMERA)



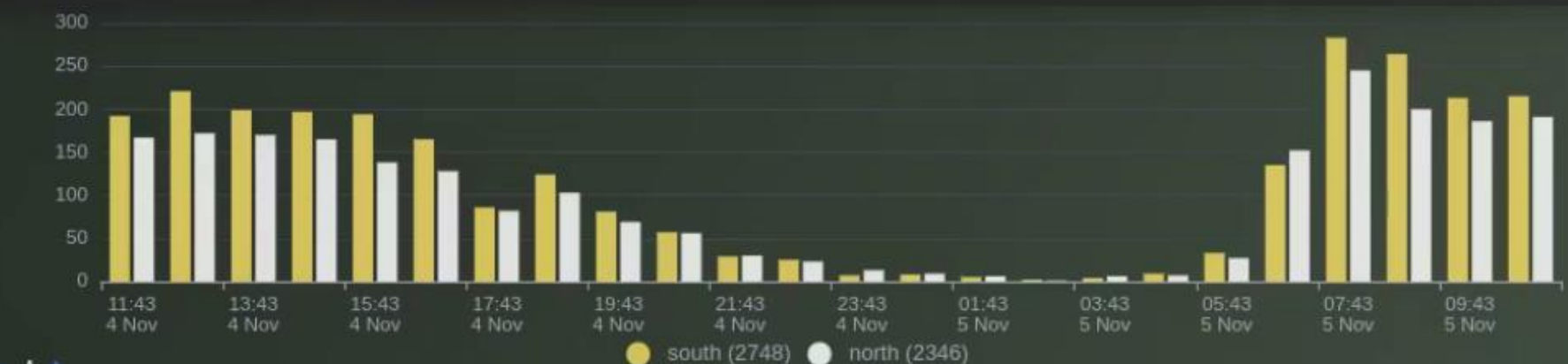
TRANSPORT COUNTING BY TYPE (ROAD LIVECAM)



No plugin widget selected

No plugin widget selected

No camera selected



ПРЕОДОЛЕНИЕ ЛОЖНЫХ ОЖИДАНИЙ

Видеоаналитика – это не просто замена действий оператора. Такие задачи относятся к базовому уровню технологии.

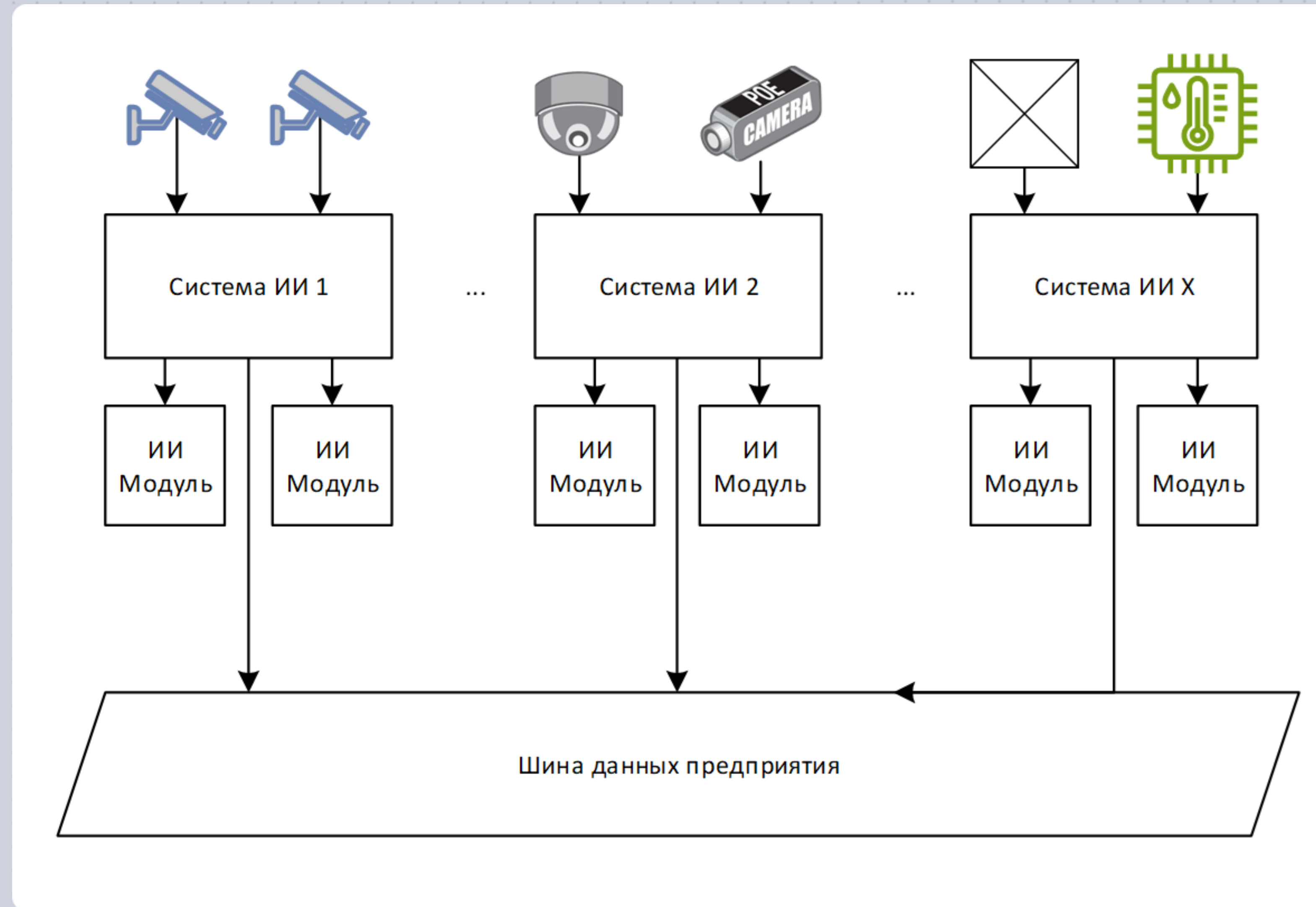
Практическая ценность видеоаналитики:

- Видеоаналитика автоматизирует **анализ**, который ранее выполнял бизнес-аналитик **после оператора**, превращая сырые данные в инсайты для бизнеса.
- Она предоставляет **готовые для использования результаты**, которые помогают принимать решения и оптимизировать бизнес-процессы.

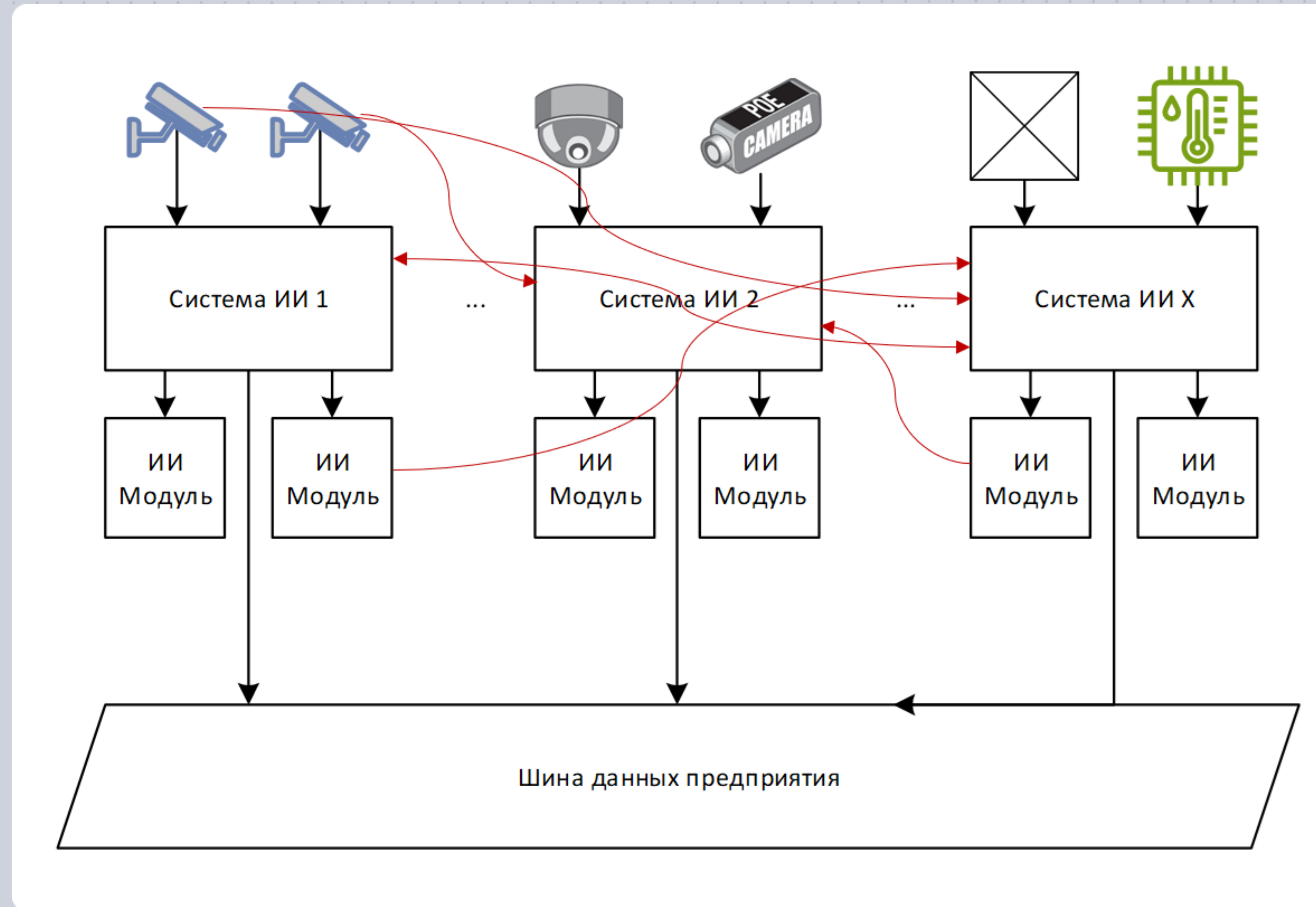
Преимущества для бизнеса:

- Решение бизнес-задач: определение проблемных зон, прогнозирование событий, автоматическое обнаружение возможностей для оптимизации.
- Снижение нагрузки на людей: вместо работы с данными операторов бизнес получает актуальные инсайты.
- Скорость реакции: мгновенное предоставление данных для принятия управленческих решений.
- Гибкость в масштабировании: возможность интеграции с различными системами для получения комплексной картины.

ВЫСТРАИВАНИЕ ЕДИНОЙ СКВОЗНОЙ СИСТЕМЫ



ВЫСТРАИВАНИЕ ЕДИНОЙ СКВОЗНОЙ СИСТЕМЫ



ВЫСТРАИВАНИЕ ЕДИНОЙ СКВОЗНОЙ СИСТЕМЫ

1. Централизация процессов

- Полное понимание процессов, происходящих в системе, за счет единого интерфейса и отчетности.
- Легкость диагностики и внесения изменений.

2. Масштабируемость и гибкость

- Легкость добавления новых функций, сценариев и подключаемых устройств.
- Возможность адаптации платформы под меняющиеся бизнес-потребности.

3. Снижение затрат

- Отсутствие необходимости многократной интеграции различных систем.
- Сокращение расходов на обслуживание и поддержку.
- Сокращение затрат на пилотирование новых решений.

4. Интеграция с другими системами

- Бесшовная работа с ERP, PACS, APCS и другими корпоративными решениями.
- Повышение эффективности за счет объединения данных из разных источников.

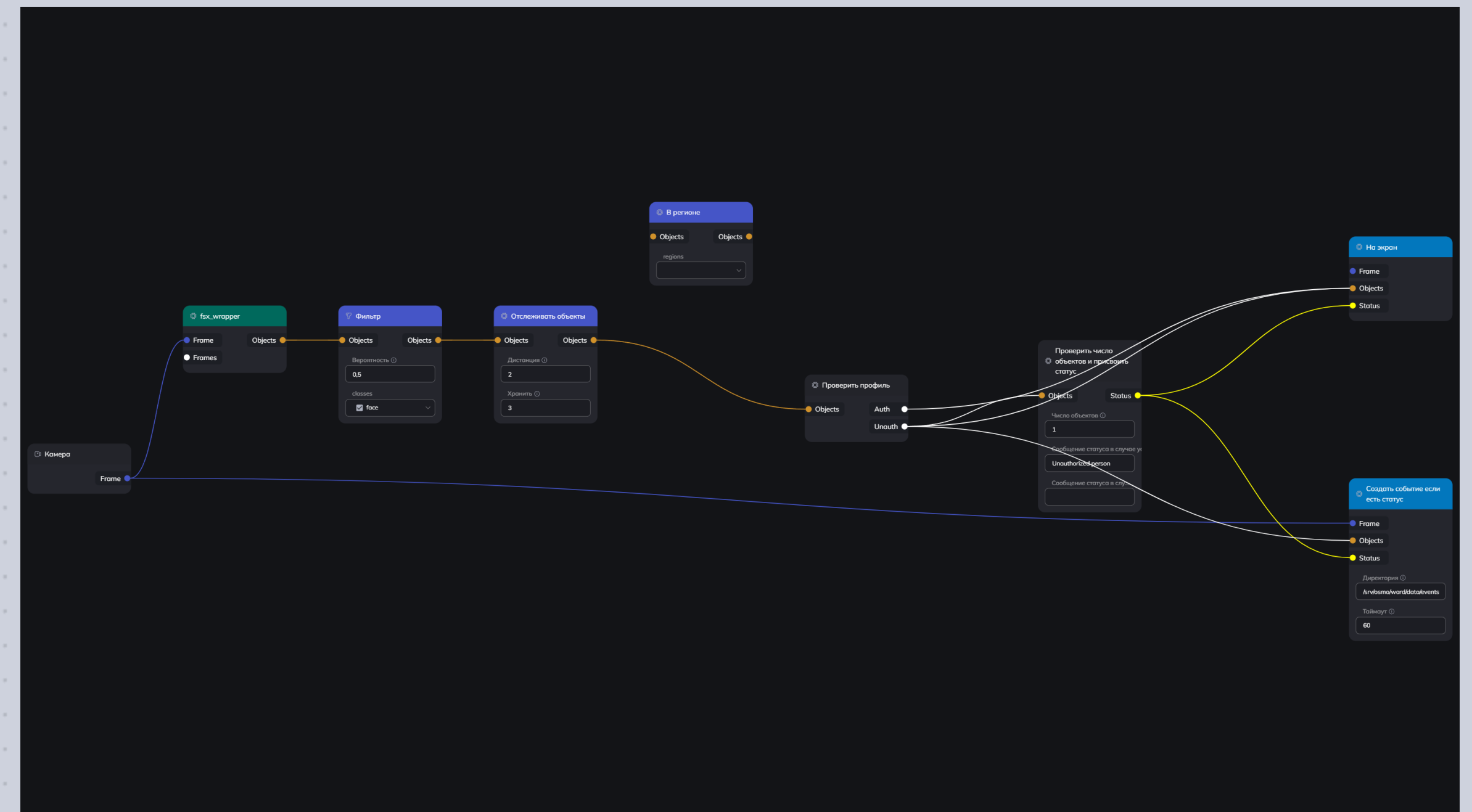
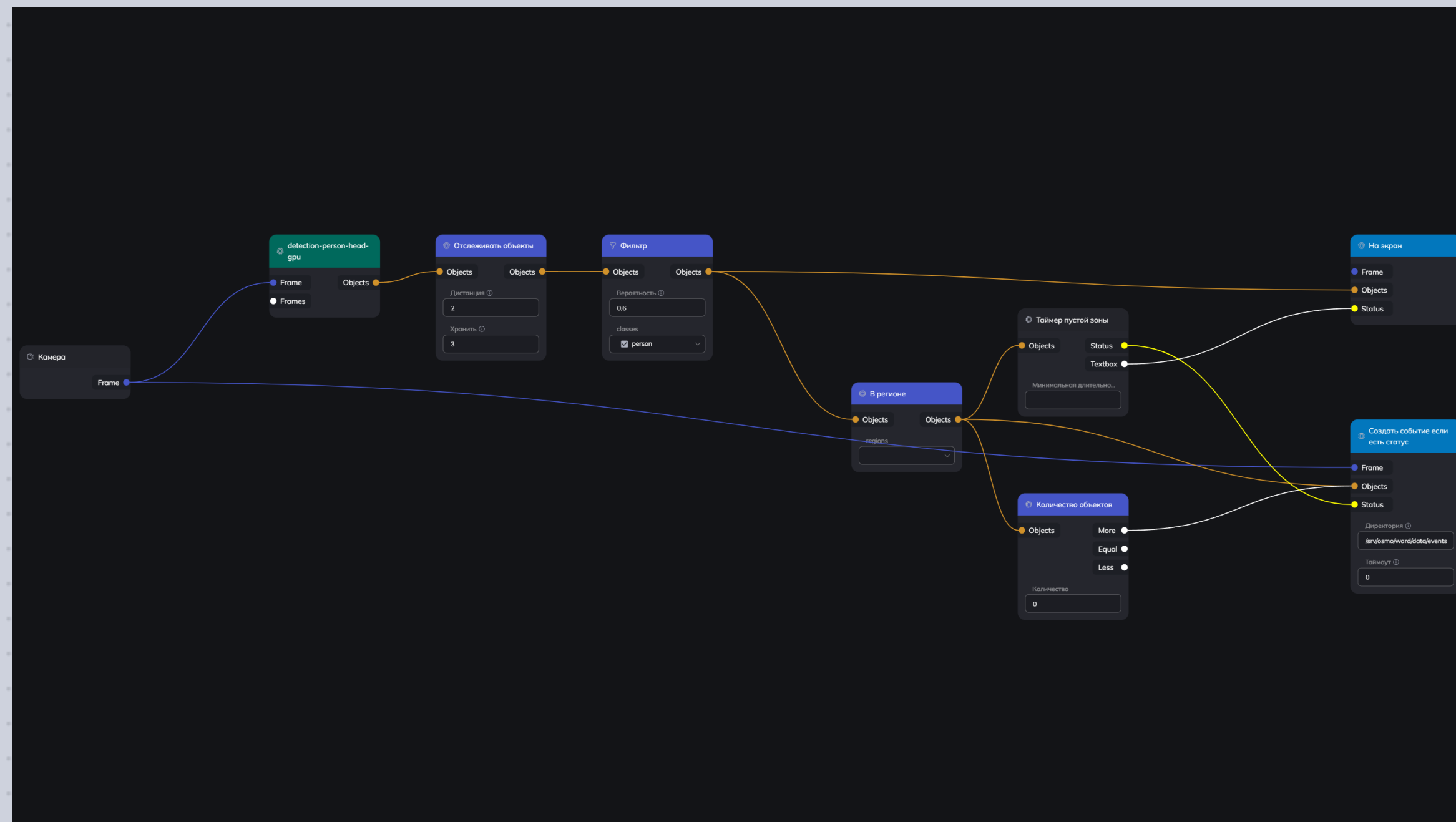
5. Единый стандарт данных

- Обеспечение консистентности и унифицированного формата аналитики.
- Упрощение обмена информацией между различными подразделениями.

6. Защита инвестиций

АДАПТАЦИЯ СИСТЕМЫ К ДИНАМИЧЕСКИМ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМ

- Необходимость изменений вследствие динамичности бизнес-процессов компании.
- Гибкость при внедрении и снижение затрат.
- Реакция на внешние факторы.
- Долгосрочная выгода.



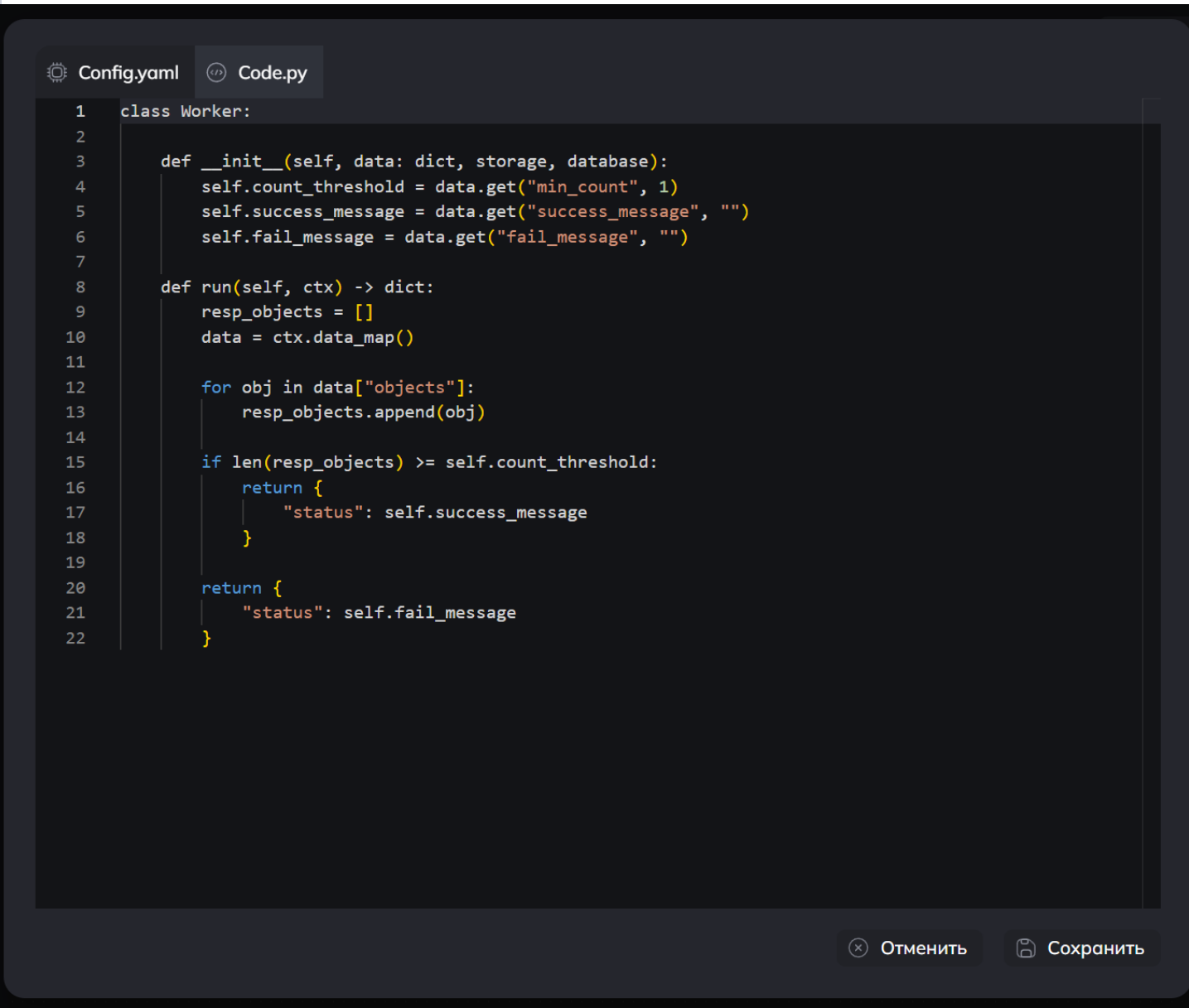
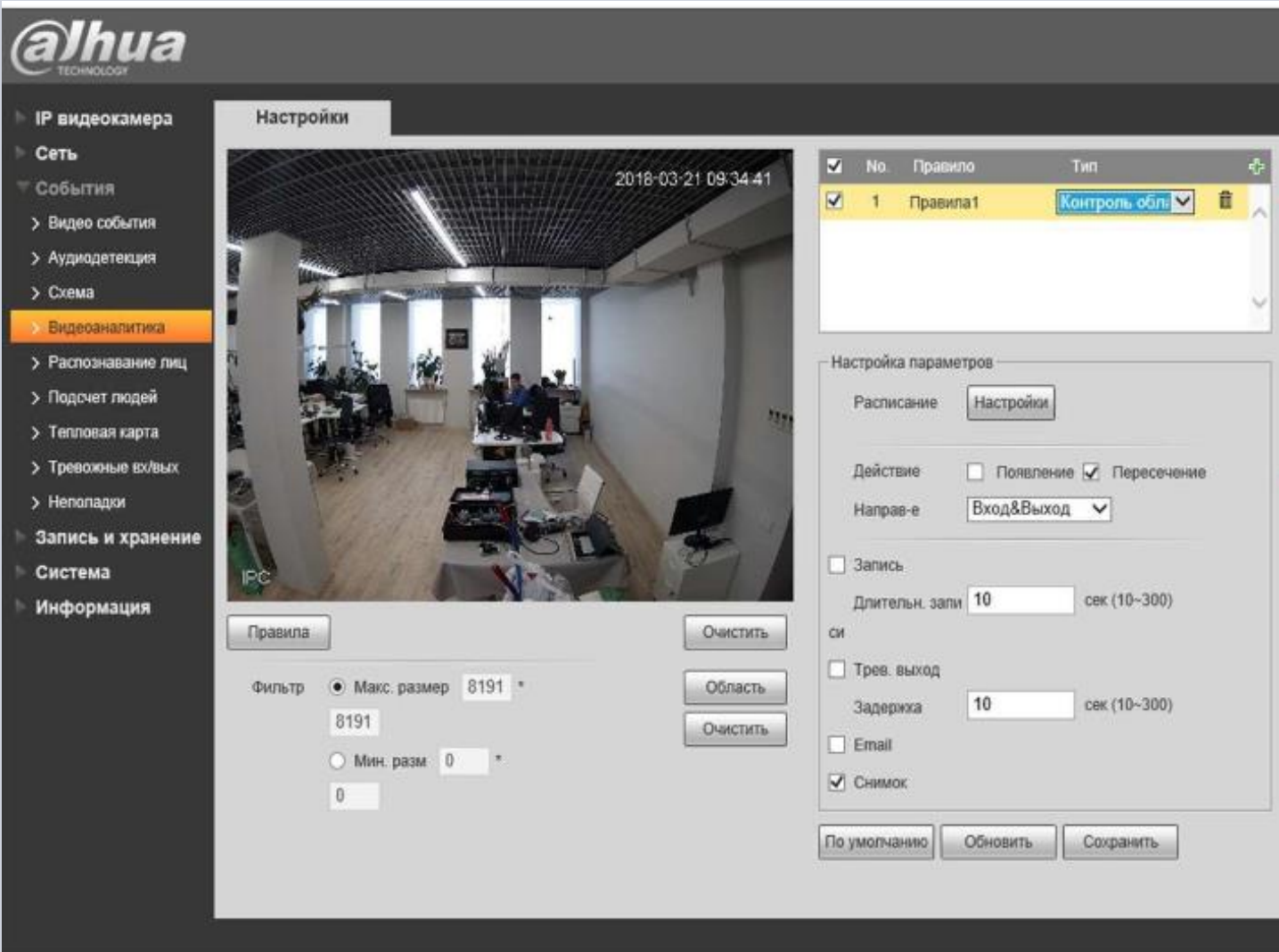
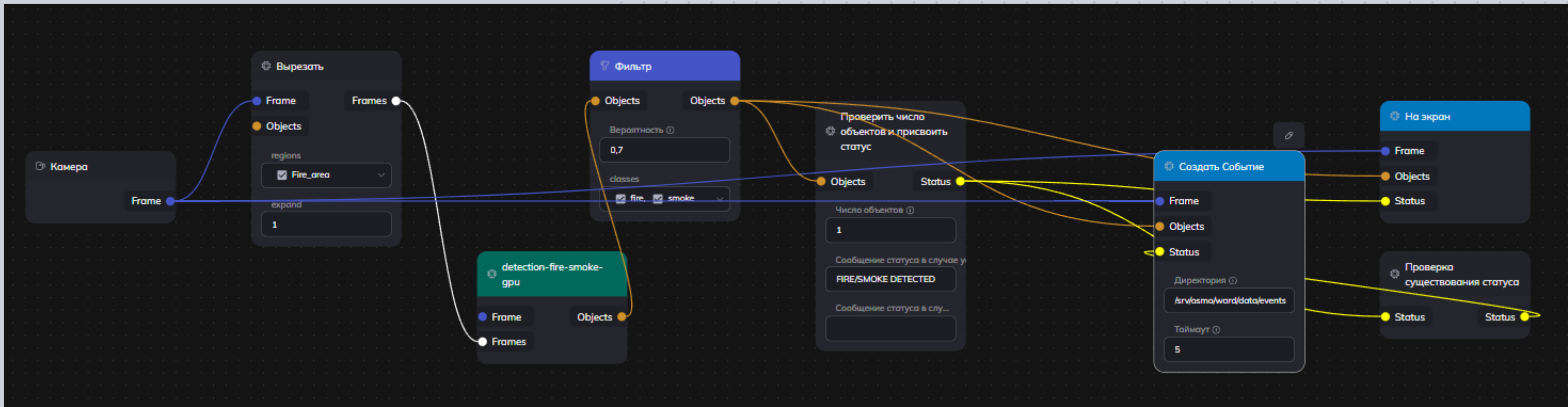
КАК ПЛАТФОРМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ РЕШАЮТ ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ

Основные классы систем:

- Демо-системы, суррогатные системы.
- Продукт или законченная система.
- Программная платформа.

Важные для принятия решения свойства:

- Гибкость и адаптивность
- Масштабируемость
- Решение уникальных задач
- Зависимость от разработчика
- Экономия времени и ресурсов



ПУТИ К УСПЕШНОМУ ВНЕДРЕНИЮ ИИ И ВИДЕОАНАЛИТИКИ

- **Прозрачность:** понимание ограничений технологии, четко сформулированные задачи, объективные метрики их решения.
- **Контроль:** оценка систем по реальной способности решать заявленные бизнес-задачи.
- **Результативность:** стратегическое планирование, построение сквозных систем и работа «вдолгую», защита инвестиций.

Видеоаналитика — это не просто инструмент, а стратегический элемент, повышающий эффективность бизнеса и создающий практическую ценность.



Спасибо!

i.korsakov@osmview.com