

Биометрия на промышленном предприятии Автоматизация, точность, снижение стоимости

Борис Вишняков

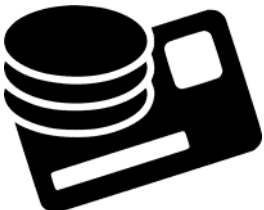
Руководитель направления биометрии и видеонаблюдения

Центр Технологий Искусственного Интеллекта НИЦ им. Жуковского

Требования к функциям системы



- **Распознавание лиц** по
- Контроль **температуры тела** и ношения **СИЗ** (медицинская маска, каска, перчатки и т.д.)
- Контроль и учет **перемещений** пользователей по объекту
- **Учет рабочего времени** сотрудников
- **Поведенческая видеоаналитика** (выполнения требований отделов труда и безопасности)
- **Оплата** по распознаванию лица
- Комплексная **видеоаналитика автомобильного трафика**
- **Система машинного зрения** для задач производства, соблюдения ТБ и т.д.
- **Охрана периметра** (контроль зон, движения, ТС)
- **Индивидуальная видеоаналитика** с использованием глубоких нейронных сетей
- **Интеграции** – REST API, SOAP, SDK



Наиболее востребованные варианты архитектур



1. Клиент-серверное решение:

- Система установлена на нескольких вычислительных машинах. Поддержка **до 60** подключаемых камер на один сервер видеоаналитики (обработки данных), число таких серверов **не ограничено**. Подходит для стационарных объектов, использующих большое количество камер



2. Мобильное решение:

- Система установлена на одной вычислительной машине (ноутбук). Поддержка **до 8** подключаемых камер. Быстрое время свертывания/развертывание Системы, что позволяет использовать в полевых условиях или при работе на движущихся **транспортных средствах**. Необходима **синхронизация** базы данных с центральным сервером. Возможна установка **СКУД** и других систем на тот же ноутбук

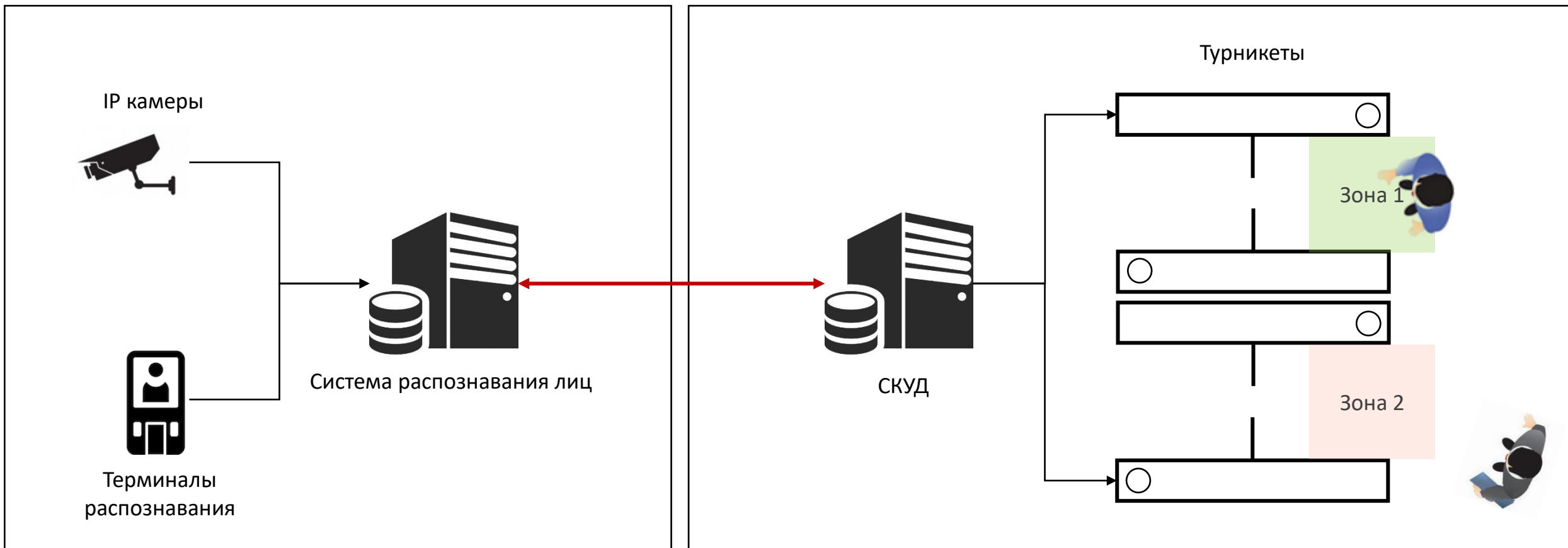


3. Терминальное решение:

- Система загружена в терминал, работает в автономном режиме. Возможен контроль температуры, при наличии термо-датчика в терминале.

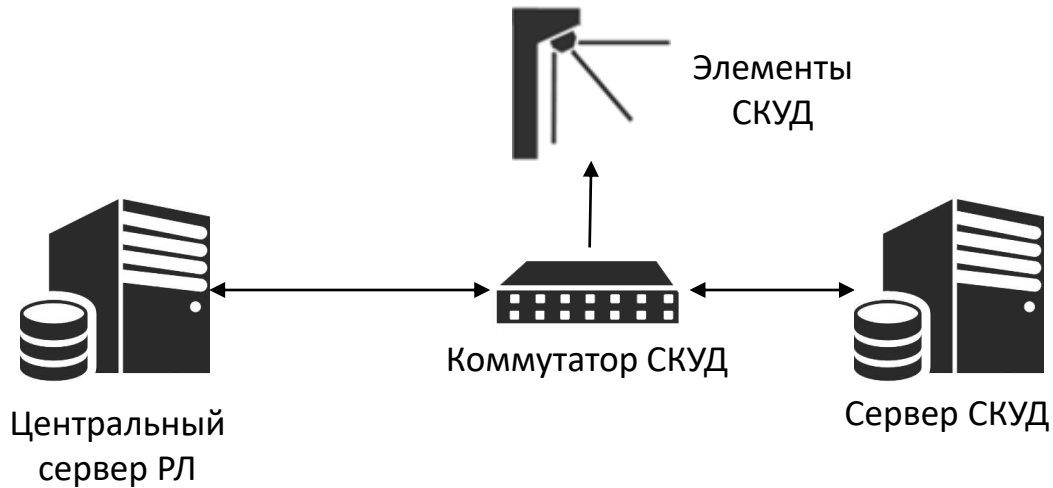
Биометрическая проходная

Бесконтактный проход сотрудников и посетителей с помощью **системы распознавания лиц** за счет интеграции со **СКУД**

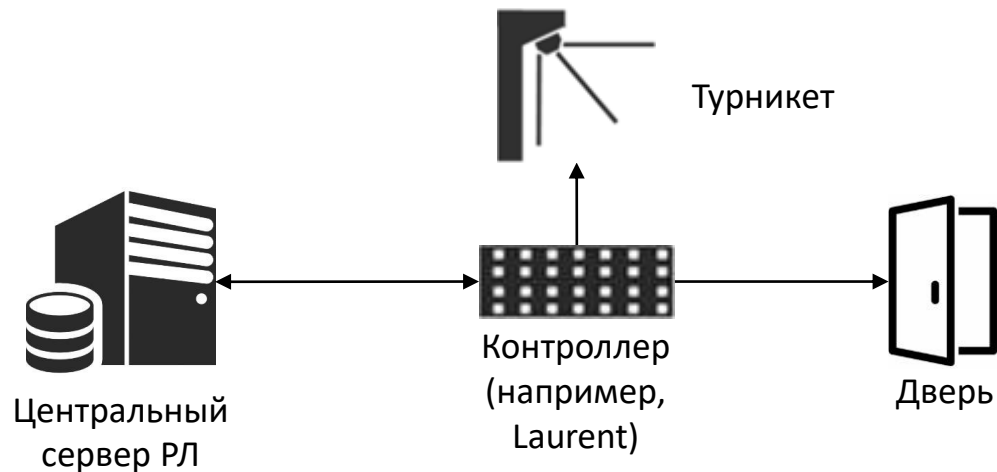


Интеграция с СКУД

Интеграция со сторонним производителем СКУД



Использование собственного контроллера СКУД



Модули **интеграции** со сторонними производителям СКУД по собственному протоколу или протоколу СКУД: **Parsec, Бастион-2, Сигур, Biosmart, Болид, ТСС-2000, Реверс 8000 и другие...**

Поддерживается управление устройствами контроля и управления доступом (турникет, дверь, лампочка и пр.) через интеграцию с платами контроля, преобразователями интерфейсов Ethernet/Wiegand и другими системами с «сухими контактами».

Терминал самостоятельной регистрации для гостей



Система управления пропускным режимом и самостоятельной регистрации пользователей обеспечивает:

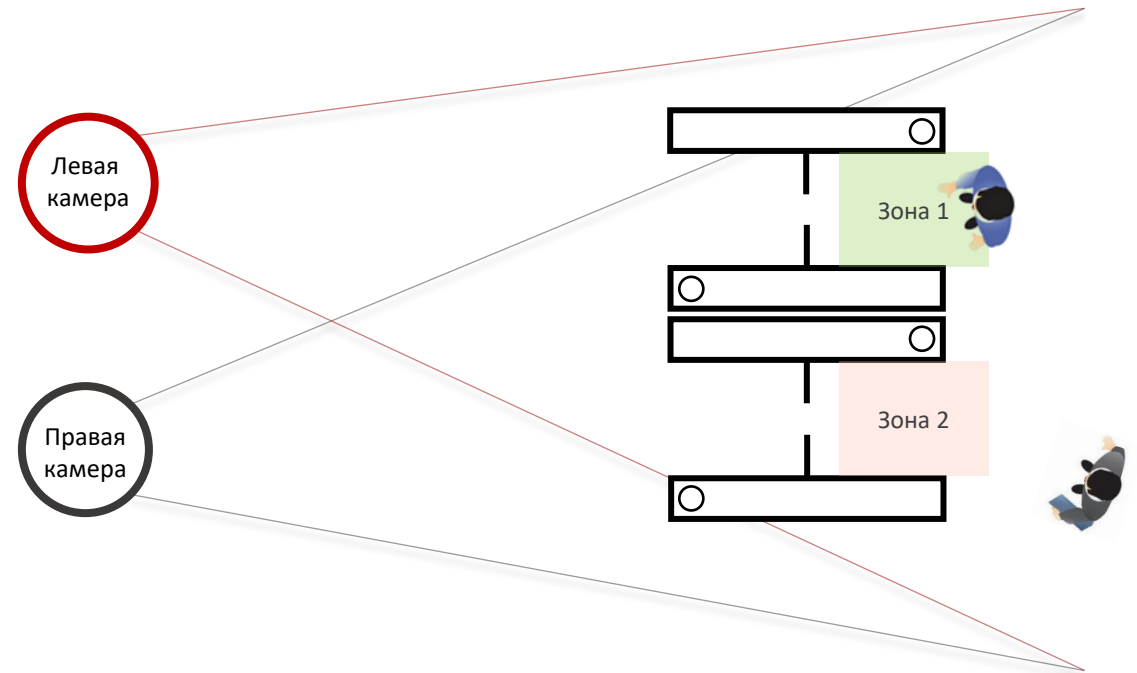
- Поиск оформленной заявки на пропуск
- Распознавание лица пользователя
- Распознавание документов, подтверждающих личность
- Подтверждение подлинности документов
- Фотографирование пользователя и создание биометрического шаблона для проведения процедур распознавания на территории Заказчика
- Интеграцию со СКУД
- Активирует выданный пропуск в СКУД в соответствии с требуемым уровнем доступа

Регистрация пользователя – до **30 секунд**

Опционально: модуль стерео-идентификации

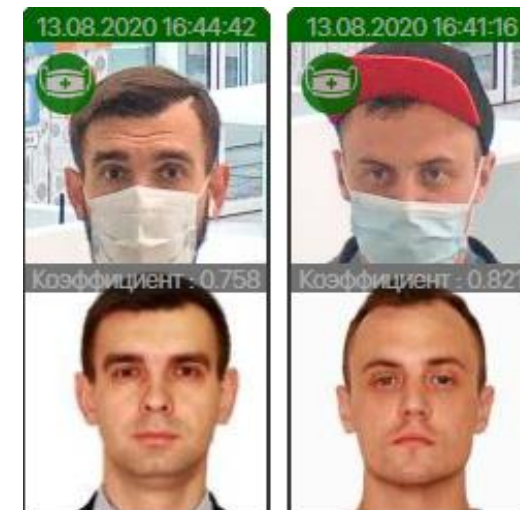
Стерео-идентификация – это использование двух камер для распознавания. Преимущества использования:

- **Распознавание в четко очерченной зоне** (точность до 5-10 см) без привязки к размеру (ширине) лица
- Распознавание одного **человека с обеих камер** (левой и правой), повышающее показатели качества и скорости распознавания системы
- Распознавание человека **еще до подхода к турникету**, генерация события происходит сразу же после входа в зону распознавания – практически мгновенное срабатывание системы
- Две камеры можно использовать для распознавания на нескольких турникетах (например, двух или трех соседних)



Модуль определения наличия или отсутствия СИЗ

- Производит быструю оценку наличия/отсутствия медицинской маски на лице, **не увеличивая время распознавания**
- Работает со всеми типами медицинских масок
- Может производить **накопительную оценку** по треку лица – человек без маски всегда будет обнаружен
- Наличие спущенной маски до верхних губ маски определяется как ее отсутствие
- Работает с любыми типами перекрытий лица, не только медицинскими масками, но и **другими элементами СИЗ**



Модуль антиспуфинга

Определение спуфинга по обычному видеопотоку (последовательности 2D кадров).

Вариант 1. Классификатор. Детектирование попыток подлога **фотографиями, мобильными устройствами с фото или видео**

Вариант 2. Классификатор по нескольким кадрам. Работа на базе **рекуррентных нейронных сетей** – анализ нескольких последовательных кадров, а не одного – существенное повышение вероятностей определения векторов атак

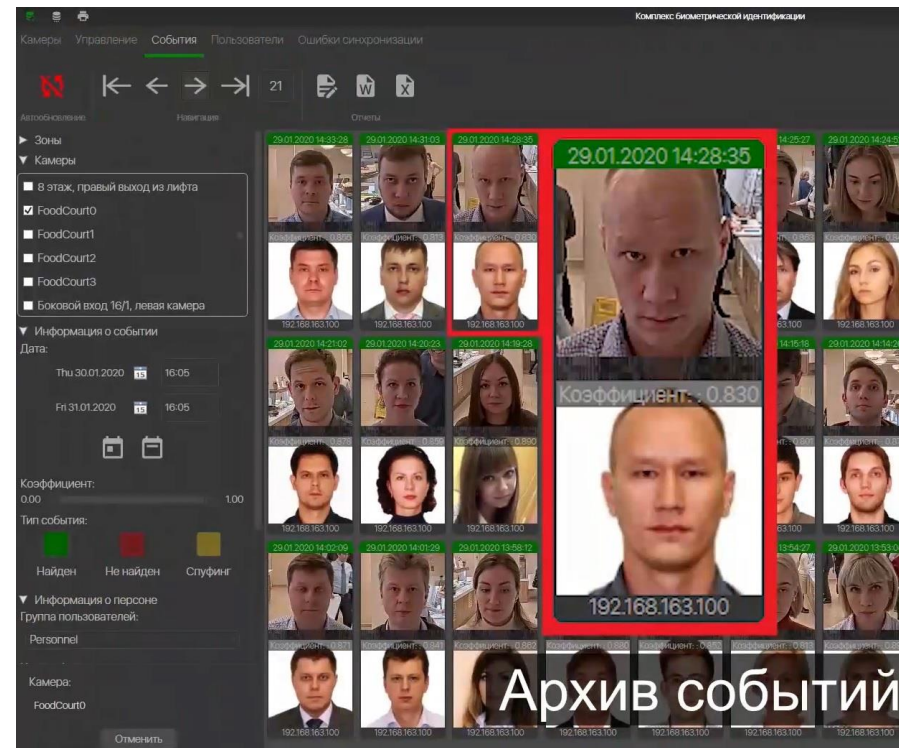
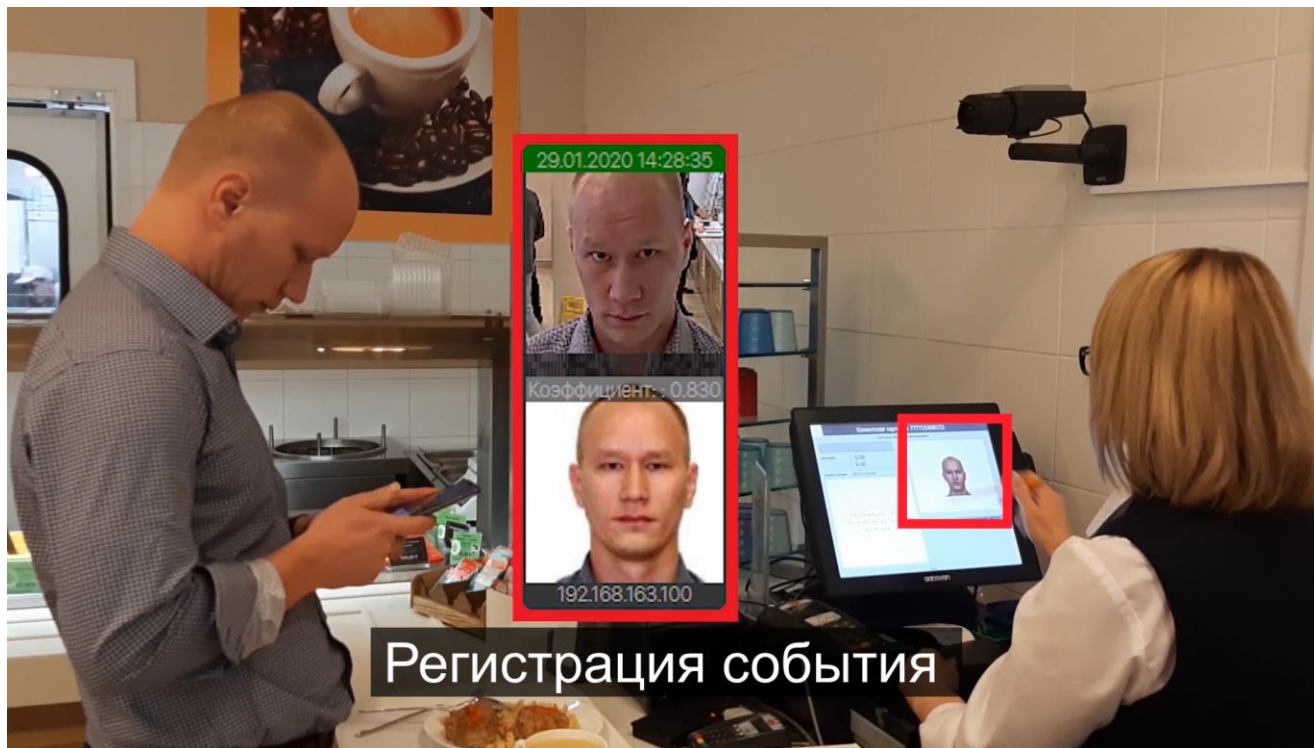
Вариант 3. **Оценка глубины** (depth from mono / from stereo)



Использование для оплаты по распознаванию лиц

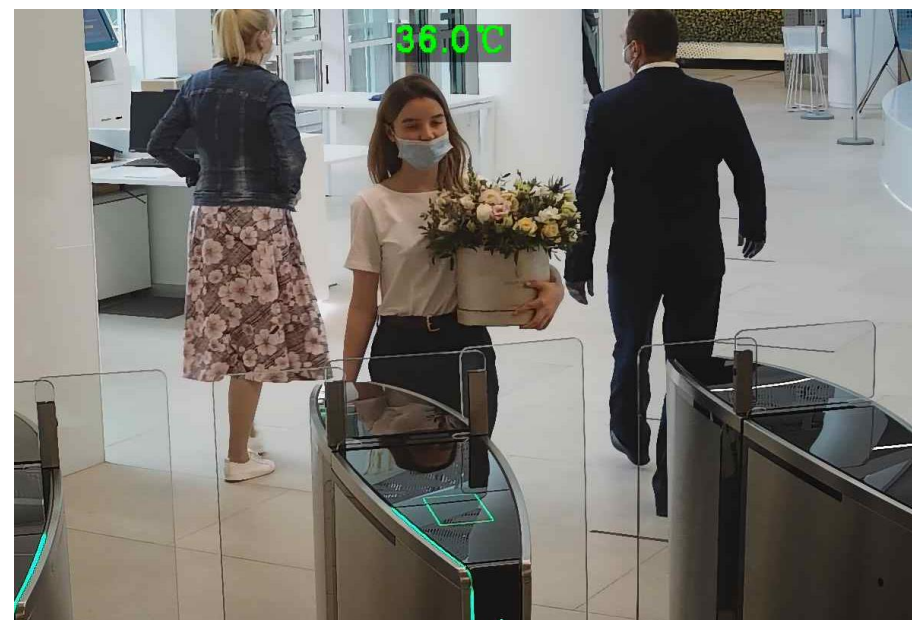
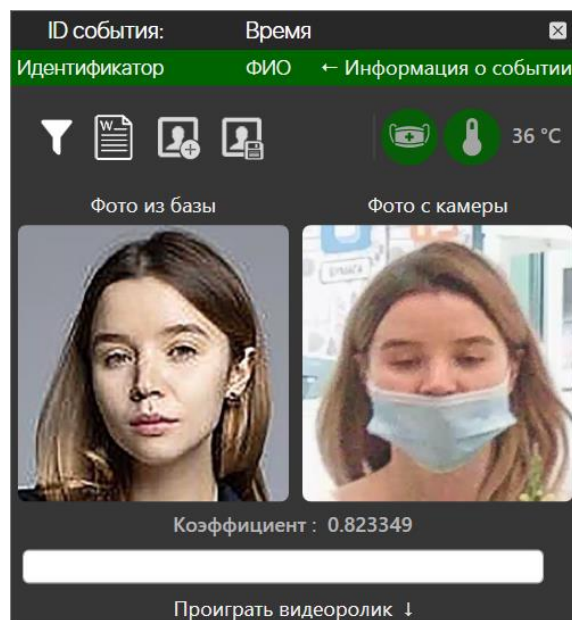
Оплата по распознаванию – позволяет интегрировать модуль распознавания лиц с платежной системой Заказчика:

- Распознавание/оплата в настраиваемой зоне (точность до 5-10 см) без привязки к размеру (ширине) лица
- Защита под подлога (антиспуфинг)
- Контроль от ошибок (несколько лиц в кадре, неполная видимость лица и т.д.)



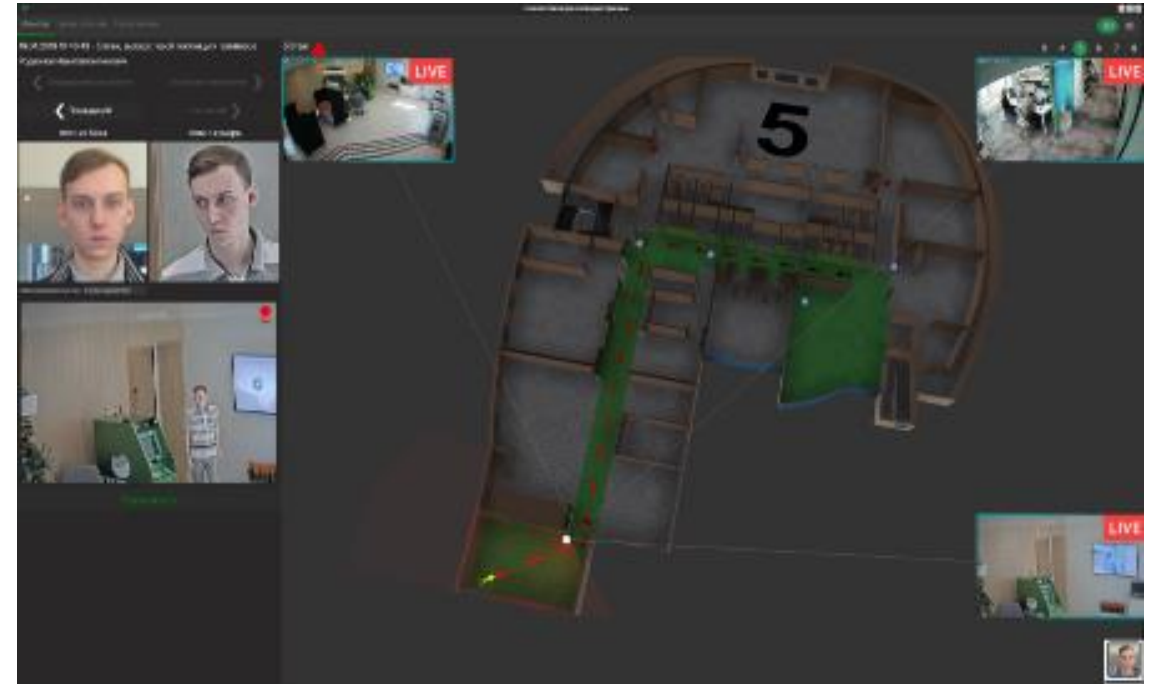
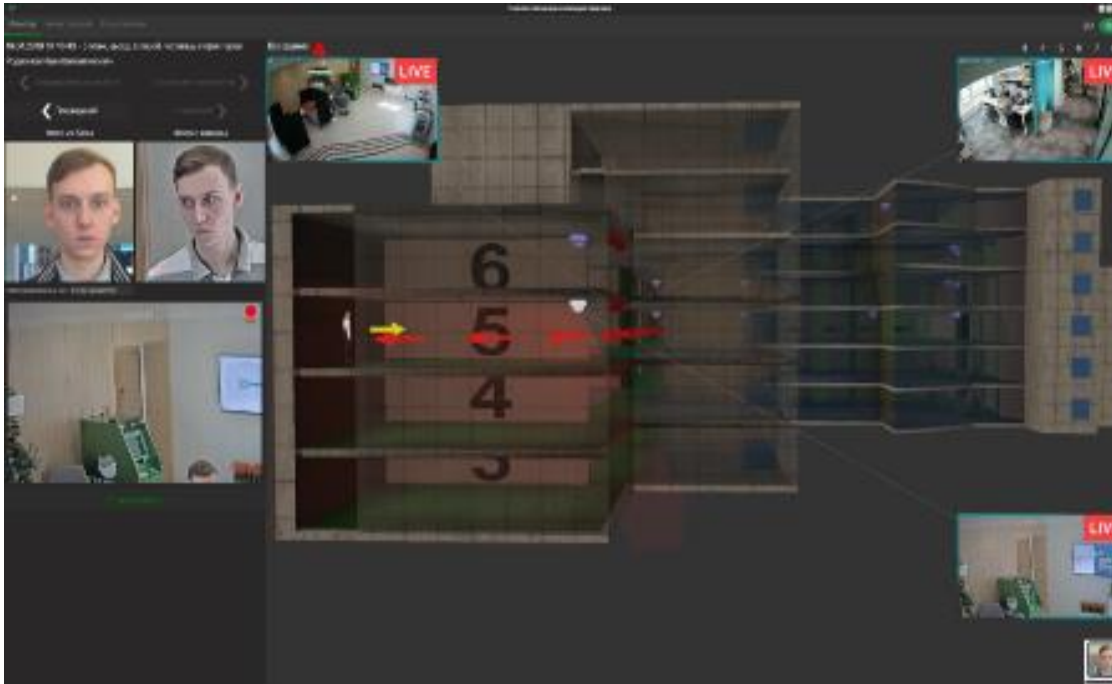
Измерение температуры тела

Интеграция с тепловизорами позволяет **бесконтактно** измерять **температуру** тела с одновременным распознаванием лиц в **медицинских масках**



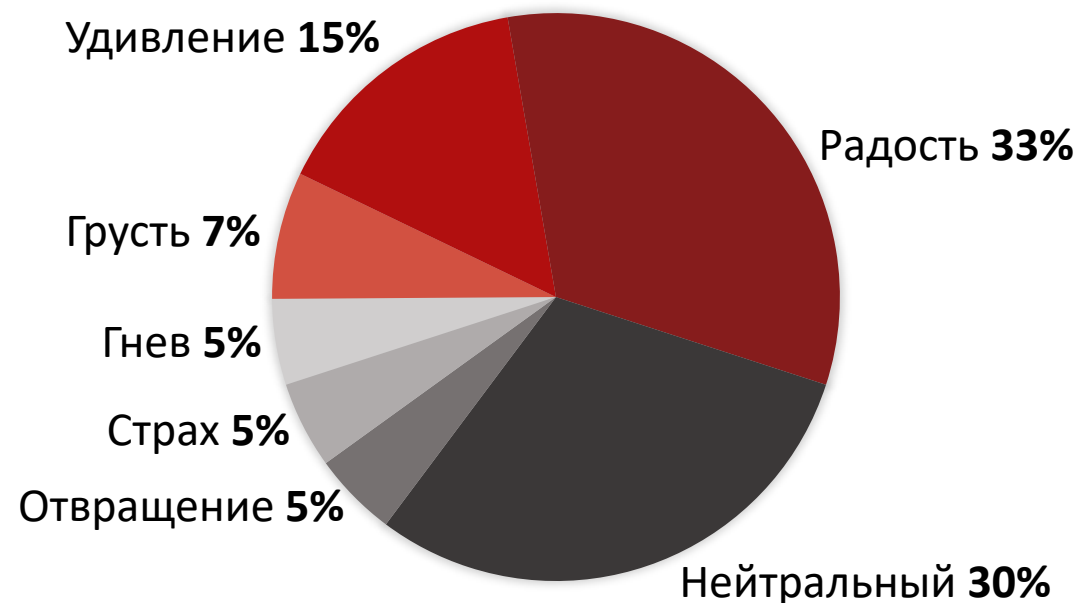
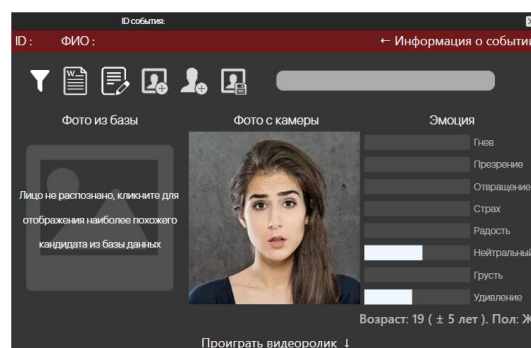
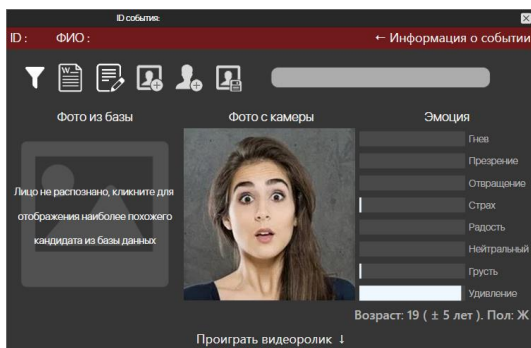
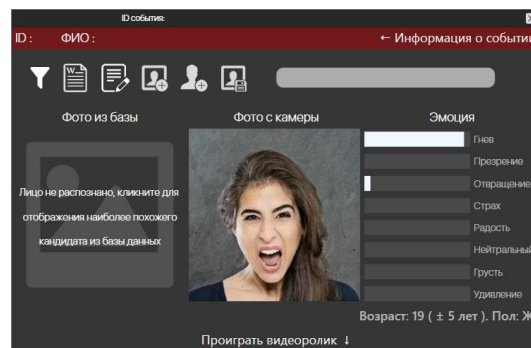
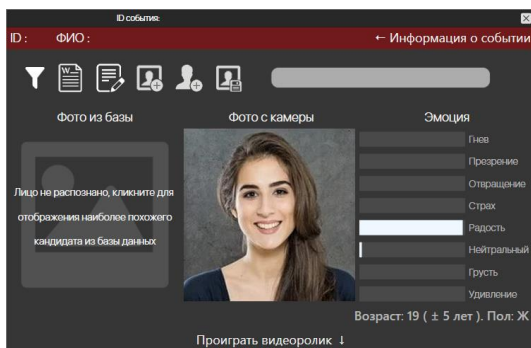
Мониторинг перемещений людей на примере офисного здания

Интеграция системы биометрической идентификации с планом объекта позволяет осуществлять **мониторинг нарушений** разрешенной зоны для сотрудников и посетителей в автоматическом режиме с отображением на **2D и 3D** макете здания, строить **маршруты** пользователей и определять их **текущее положение**. Позволяет оперативно **выявлять нарушителей**, а также формировать маршруты перемещений сотрудников или посетителей.



Определения эмоций, пола и возраста

- Распознавание эмоций: нейтральный, радость, грусть, удивление, отвращение, страх, гнев
- Возможность создания **«спектра эмоций»** – статистики по всем кадрам видеопоследовательности (маршрута), на которой присутствует человек

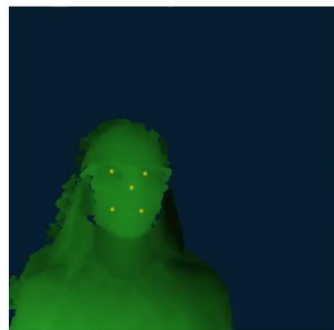


Терминалы распознавания



Терминалы распознавания (Biosmart, SpoofPad, Elvees и др.) представляют собой законченный программно-аппаратный комплекс, разработанный с использованием 3D камер (Intel RealSense, Rockchip и др.) для построения геометрии лица и позволяющий в реальном времени проверить изображения человека на спуфинг, провести процедуру **распознавания на борту устройства, проверить температуру** или выслать фото в наилучшем ракурсе во внешнюю систему для прохождения верификации или идентификации

Обучено на многомиллионной базе спуфинга, содержащей многочисленные примеры по разным классам атак, и обеспечивает **максимальный уровень защиты** от спуфинга



Портативное решение

Главное назначение портативного решения – это применение **биометрической идентификации в полевых условиях**



Решение обеспечивает:

- Процедуру **распознавания лиц**
- Звуковое/визуальное **оповещение**
- Мобильное **видеонаблюдение**
- Определение **местоположения**
- **Синхронизация** с центральной БД

Работа в двух режимах:

- Распознавание **на борту устройства**
- Распознавание **на удаленном сервере**

Возможна работа в **составе СКУД (синхронизация со списками пользователей других систем)**

Время принятия решения – до 1.5 секунд



Характеристики системы распознавания лиц

При перекрытии лица не более 15 %:

- вероятность **ложного пропуска** –
не более 0,00001 (**0,001 %**)
- вероятность **ложноотрицательного** результата распознавания –
не более 0,0003 (**0,03 %**)
- вероятность **ложноположительного** результата распознавания –
не более 10^{-6} (**0,0001 %**)
- пропускная способность –
не более 1 или 2 секунд (с учетом измерения температуры тела)

При перекрытии лица не более 50 %:

- вероятность **ложного пропуска** –
не более 0,0001 (**0,01 %**)
- вероятность **ложноотрицательного** результата распознавания –
не более 0,01 (**1 %**)
- вероятность **ложноположительного** результата распознавания –
не более 0,0001 (**0,01 %**)
- пропускная способность –
не более 1 или 2 секунд (с учетом измерения температуры тела)

Производительность системы и требования

Производительность системы

- В зависимости от решения 1 сервер распознавания обеспечивает обработку до 60 камер
- Количество распознаваемых объектов в кадре – **не ограничено**
- Скорость сравнения с изображениями БД – не менее 2 000 000 в секунду на 1 ядро CPU
- Минимальное время принятия решения – от 0.15 секунды
- Максимальное время принятия решения – до 2.0 секунд (при измерении температуры)



Требования к зоне кооперативного контроля

- Освещенность в зоне распознавания не менее 150 лк
- Ширина объекта (лица) в кадре не менее 120 пикселей
- Допустимые повороты головы до 35 градусов



Требования к зоне некооперативного контроля

- Условия освещения – потенциально произвольные
- Ширина объекта (лица) в кадре не менее 80 пикселей
- Допустимые повороты головы до 90 градусов



Изображения лиц могут содержать естественные мимические искажения

Изображения лиц могут содержать следующие элементы: маска, очки, усы, борода, головной убор

Снижение стоимости и окупаемость: пример оценки ROI

- Контроль учета рабочего времени: экономия до \$800* в год на одного сотрудника.

Достигается рядом факторов: пресечения попыток прохода за других людей, повышение достоверности отчетных сведений, исключение переплат за отработанное время и т.д.

- Контроль охраны труда: прямая экономия на штрафах за нарушение ТБ (совместно с анализом СИЗ)
- Пропускной контроль: снижение риска возникновения инцидентов, связанных с безопасностью объектов
- Общая тенденция к удешевлению оборудования

* По оценкам исследования Nucleus Research

Преимущества использования Биометрической идентификации и общая экономическая эффективность:

- Высокая пропускная способность прохода людей – сокращение времени входа/выхода
- Высокие санитарно-гигиенические требования (медицина, НИИ, лаборатории) – улучшение санитарно-гигиенической ситуации
- Психологический комфорт сотрудников – повышение эффективности труда
- Интеграция со СКУД, СВН, паркингами, системами оплаты – повышение качества работы единых систем
- Интеграция с бухгалтерией и отделом кадров для учета времени работы – оптимизация затрат
- Использование для контроля безопасности труда – сокращение расходов
- Использование многоуровневой идентификации для усиления мер безопасности – сокращение расходов на безопасность
- Удобство расследования инцидентов для СБ – повышение эффективности работы СБ
- Дополнительные опции распознавания (эмоции, пол, возраст...)