



Комплекс биометрической идентификации
«Biometric Access Control»
(КБИ «ВАС»)

Описание системы

СОДЕРЖАНИЕ ДОКУМЕНТА

Вводная часть	3
A. Общие сведения	4
A.1 Функциональные характеристики	4
A.2 Описание логической структуры	4
A.3 Состав программы	5
A.3.1 Management Service Component.....	6
A.3.2 Synchronization Service Component.....	6
A.3.3 Recognition Service Component	6
A.3.4 License Service Component.....	6
A.3.5 Client Component.....	6
B. Технические сведения	8
B.1 Программное и техническое обеспечение.....	8
B.1.1 Требования к сетевым камерам	9
B.1.2 Требования по установке камер на полноростовом турникете	12
B.1.3 Требования к тепловизионному комплексу	13
B.1.4 Технические требования к серверу.....	14
B.1.5 Требования к АРМ для оператора.....	14
B.1.6 Требования к программным средствам	14
B.1.7 Требования к ЛВС.....	15
B.2 Вызов и загрузка	15
B.2.1 Входные данные	15
B.2.2 Обмен и обработка данных	16
B.2.3 Выходные данные	17

Вводная часть

Биометрическая идентификация — это метод идентификации личности, основанный на уникальных характеристиках человека, таких как отпечатки пальцев, голос, радужная оболочка глаза, форма лица, рисунок вен на ладони и т.д.

Комплекс биометрической идентификации — это система, которая использует биометрические данные для аутентификации личности.

Система комплекса биометрической идентификации состоит из нескольких компонентов:

- Биометрический сканер — это устройство, которое считывает биометрические характеристики человека, такие как отпечаток пальца, голос или форма лица.

- Сервер аутентификации — это центральный компонент системы, который обрабатывает данные, полученные от сканера, и принимает решение о подлинности личности.

- База данных пользователей — это хранилище информации о пользователях, включая их биометрические данные и другие идентификаторы.

- Программный интерфейс — это набор программных компонентов, которые обеспечивают взаимодействие между сканером, сервером аутентификации и базой данных пользователей.

- Интерфейсы пользователя — это компоненты, которые позволяют пользователю взаимодействовать с системой, например, вводить свои биометрические данные или просматривать результаты аутентификации.

Работа системы комплекса биометрической идентификации начинается с того, что пользователь предоставляет свои биометрические данные, например, отпечаток пальца или голос. Затем эти данные отправляются на сервер аутентификации, где они сравниваются с данными в базе данных пользователей. Если данные совпадают, то система аутентифицирует пользователя и разрешает доступ к защищённым ресурсам. В противном случае, пользователь получает сообщение об ошибке или блокируется до тех пор, пока не пройдёт повторную аутентификацию.

А. Общие сведения

КБИ «ВАС» представляет собой набор Docker контейнеров, предназначенных для выполнения операций детектирования и идентификации лиц по изображениям или видеоданным. В состав Комплекса также входит программа-клиент с графическим интерфейсом, предоставляющая пользователю доступ к данным и результатам распознавания.

КБИ может использоваться для решения следующих типовых задач:

- распознавание лиц для задач верификации и аутентификации сотрудников при работе в составе СКУД;
- определение и контроль температуры тела сотрудника;
- обнаружение наличия или отсутствия медицинской маски на лицах сотрудников;
- обнаружение наличия или отсутствия каски на головах сотрудников;
- поиск сотрудников из «Черного», «Белого» списков или других выделенных групп;
- учет рабочего времени сотрудников;
- мониторинг и регистрация передвижений сотрудников и гостей по территории объекта по группам;
- накопление информации для последующей обработки, например, для проведения маркетинговых исследований;
- обеспечение безопасной оплаты (возможно использование 3D камер);
- прочие проектные решения.

А.1 Функциональные характеристики

Основные функциональные характеристики:

- обнаружение лиц на видео;
- распознавание (верификация/идентификация) лиц;
- создание отчётов по событиям распознавания;
- добавление/изменение/удаление сотрудников, хранимых в БД КБИ.
- оценка пола, возраста и эмоций по изображению лица;
- определение наличия или отсутствия медицинской маски на лице;
- определение наличия или отсутствия каски на голове;
- определение температуры сотрудника.

Поставляемая версия ПО конфигурируется под требования Заказчика и набор функциональных характеристик, может быть, изменён.

А.2 Описание логической структуры

КБИ обладает модульной структурой, обеспечивающей:

- возможность подключения новых модулей;
- возможность распределённой работы модулей;

– возможность расширения аппаратной и программной частей (горизонтальное и вертикальное масштабирование) без нарушения работоспособности установленного оборудования и ПО;

– замену (обновление) оборудования и ПО на совместимые образцы.

КБИ состоит из следующих модулей, включая дополнительные и вспомогательные:

- модуль распознавания;
- модуль обнаружения лиц;
- модуль проверки данных детектора лиц на ложные результаты;
- модуль определения углов поворота лица на изображениях;
- модуль оценки качества изображения лица;
- модуль определения наличия или отсутствия медицинской маски;
- модуль определения наличия или отсутствия каски;
- модуль определения пола, возраста и эмоций;
- модуль построения биометрического шаблона по изображению лица;
- модуль управления БД биометрических шаблонов для проведения распознавания лиц (идентификации или верификации);
- модуль управления событиями распознавания (сохранение в БД);
- модуль синхронизации данных;
- система хранилища (БД) с данными о сотрудниках, событиях о распознавании, настройках системы и другой информацией;
- система экспорта (резервного копирования) данных из хранилища на внешний носитель и импорта (восстановления) с внешнего носителя;
- система хранилища видеороликов моментов распознавания;
- модуль формирования отчётов с заданными параметрами;
- модуль визуальных, аудио и email оповещений;
- модуль интеграции с внешними системами (СКУД, тепловизионный комплекс и др.) с КБИ.

Поставляемая версия ПО конфигурируется под требования Заказчика и набор модулей, может быть, изменён.

В состав Комплекса также могут входить модули, разработанные специально под требования Заказчика.

А.3 Состав программы

КБИ представляет собой набор Docker контейнеров, а также программу-клиент с графическим интерфейсом для представления данных оператору. В состав комплекса входят:

– MSC – Management Service Component (служба обнаружения и распознавания лиц по видеоданным).

– SSC – Synchronization Service Component (служба синхронизации данных в Системе).

- RSC – Recognition Service Component (служба обнаружения и распознавания лиц по изображениям).

- LSC – License Service Component (служба лицензирования системы).

- CC – Client Component (графический интерфейс (Клиент)).

Поставляемая версия ПО конфигурируется под требования Заказчика и состав программы, может быть, изменён.

A.3.1 Management Service Component

MSC (служба обнаружения и распознавания лиц по видеоданным) обладает следующими основными функциями:

- создаёт и запускает процессы для обнаружения и распознавания лиц;

- посылает данные о распознавании внешним системам;

- принимает запросы на распознавание от внешних систем.

A.3.2 Synchronization Service Component

SSC (служба синхронизации данных в Системе) обладает следующими основными функциями:

- управляет БД профилей Системы (добавление, изменение, удаление);

- синхронизирует базу (базы) данных профилей между КБИ и внешними системами («холодная» синхронизация);

- проверяет факт дублирования профилей в БД или добавления недопустимых данных (плохое качество фотографии, нет лиц или присутствует несколько лиц на одной фотографии).

A.3.3 Recognition Service Component

RSC (служба обнаружения и распознавания лиц по изображениям) обладает следующими основными функциями:

- создает и запускает процесс для обнаружения и распознавания лиц на изображениях;

- принимает запросы о распознавании от службы взаимодействия с внешними системами (GSC);

- отправляет данные о распознавании службе взаимодействия с внешними системами (GSC).

A.3.4 License Service Component

LSC (служба лицензирования комплекса) обладает следующими основными функциями:

- проверяет, присутствует ли на сервере лицензионный ключ КБИ;

- информирует остальные службы комплекса о наличии или отсутствии лицензионного ключа и о свойствах установленной лицензии.

A.3.5 Client Component

Клиент (CC) обладает следующими основными функциями:

- конфигурирует камеры, используемые в КБИ;
- конфигурирует моно- и стереоканалы распознавания;
- отображает и фильтрует события распознавания;
- формирует отчёты по событиям о распознаваниях с заданными параметрами;
- отображает и фильтрует список сотрудников;
- отображает ошибки синхронизации БД профилей (например, при попытке создания дубликата профиля и т.д.).

В. Технические сведения

В.1 Программное и техническое обеспечение

В небольших инсталляциях все компоненты КБИ устанавливаются на один сервер.

В больших инсталляциях компоненты обработки событий, синхронизации и взаимодействия с внешними системами, компонент сравнения биометрических шаблонов, СУБД (ESC, SSC, GSC, MSC, MySQL) устанавливаются на один сервер (центральный – далее «Сервер КБИ»), в то время как компоненты распознавания и построения биометрических шаблонов (MSC, TSC) устанавливаются на сервера обработки данных (локальные – далее «Сервера обработки КБИ»), согласно структурной схеме технического обеспечения КБИ (Рисунок 1). Необходимый количественный состав серверного оборудования определяется исходя из конкретных требований по количеству и размещению оборудования, а также исходя из оптимального распределения нагрузки в системе. Также, обычно, отдельно выделяется АРМ для оператора (СС). Типовые порты сетевого взаимодействия КБИ с внешними системами приведены в Таблице Таблица 1:

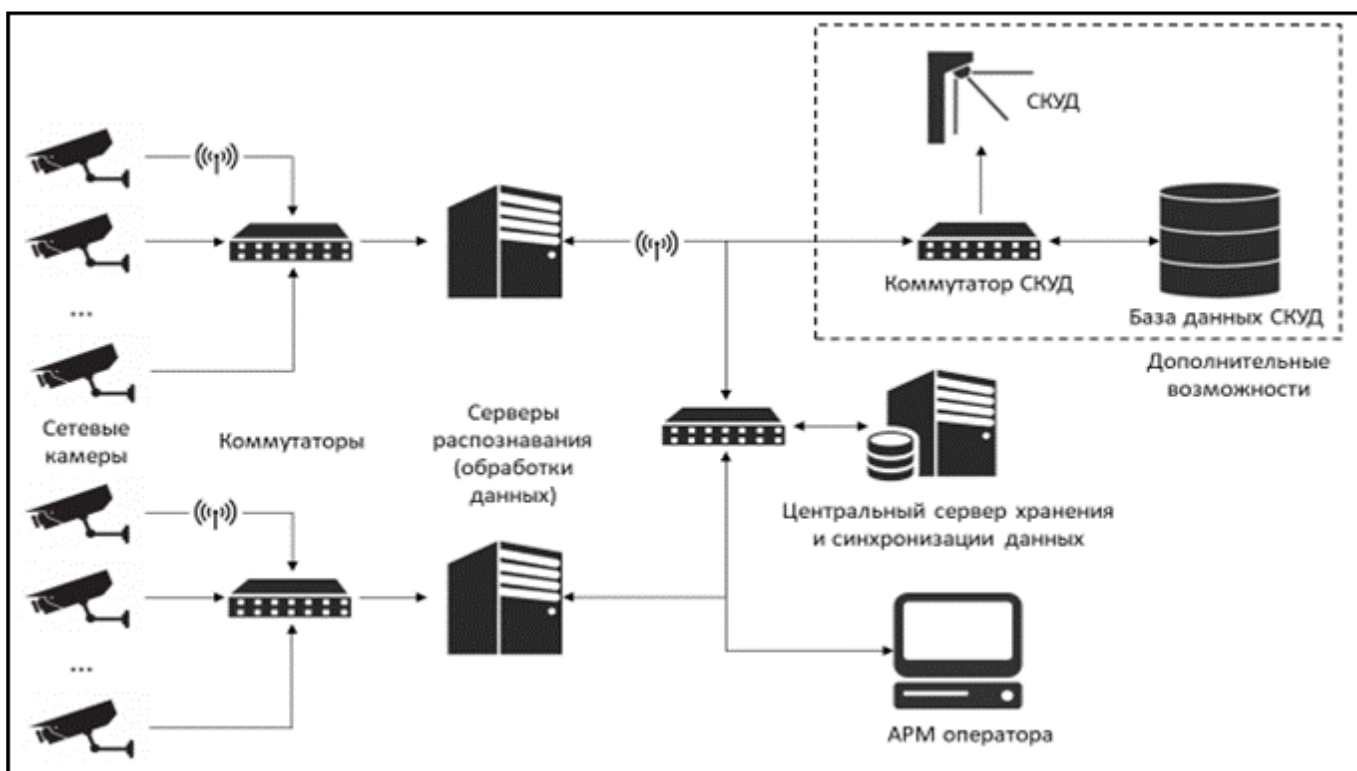


Рисунок 1 - Структурная схема технического обеспечения КБИ

Таблица 1 - Типовые порты сетевого взаимодействия КБИ

Источник	Назначение	Порт назначения	Описание
Сервер СКУД	Сервер КБИ	TCP/ 12000	Для связи с сервером СКУД
АРМ Оператора КБИ	Сервер КБИ	TCP/ 21000	Для связи с SSC
		TCP/ 1339	Для связи с ESC
		TCP/ 45012	Для связи с RSC
		TCP/ 1338	Для связи с MSC
		TCP/ 12000	
		TCP/ 32167	
		TCP/ 3389	Для настройки сервера КБИ
		UDP/ 3389	
	TCP/ 3306	Для связи с БД MySQL	
	Камеры КБИ	TCP/ 554	Для подключения к камерам по RTSP
TCP/ 18000 – 19000			
TCP/ 80		Для настройки и юстировки камер	
Сервер КБИ	Камеры КБИ	TCP/ 554	Для подключения к камерам по RTSP
		TCP/ 18000 – 19000	
		TCP/ 80	Для настройки и юстировки камер

В.1.1 Требования к сетевым камерам

Минимальные требования и рекомендуемые параметры для эффективной работы IP камеры в системе обнаружения и распознавания лиц:

- светочувствительность (цвет) – 0.1 люкс;
- поддержка протокола TCP;
- типовое разрешение потока – 1920x1080 (может быть уменьшено или увеличено в зависимости от проекта);
- качество потока – 4000 - 12000 Kbps для разрешения 1920x1080;
- частота кадров – не менее 25 (для регистрации событий по быстро движущимся объектам частота кадров должна быть не менее 50);
- поддержка H.264;
- возможность регулировки частоты опорного кадра (GOP length);
- поддержка WDR;
- настройка участка экспонирования и/или максимальной скорости затвора;
- скорость затвора (для обеспечения отсутствия «смаза») – не менее 1/100 секунды (для регистрации событий по быстро движущимся объектам скорость затвора должна быть не менее 1/500 секунды);
- настройка диафрагмы.

Также рекомендуется:

- возможность дистанционной регулировки фокусного расстояния;
- PTZ-камера;
- механический ИК-фильтр;
- поддержка ONVIF.

Камера должна обеспечивать работу 24/7.

Камера должна обеспечивать отсутствие видимого смазывания и размытия изображения лица.

Разрешение и объектив камеры, должны обеспечивать резкое изображение лица шириной не менее 120 пикселей в зоне распознавания. Рекомендуемое значение ширины лица в зоне распознавания 150 пикселей.

Камера должна быть установлена на неподвижной жёсткой конструкции. Рекомендуется устанавливать камеру таким образом, чтобы избежать попадания солнечных лучей или избытка света в объектив камеры, что может привести к засветке изображения (разница между фронтальной и контровой освещённостью должна составлять не более 200 лк). Избежать данного эффекта можно путём использования режима WDR (расширенного динамического диапазона) в настройках камеры или с помощью монтажа штор, тонирования окон. В противном случае, необходимо использовать ИК-прожектор и камеру, имеющую механический ИК-фильтр.

Место установки видеокамеры должно обеспечивать минимальные углы поворота лица в кадре для наиболее эффективного обнаружения и распознавания лиц.

Требуемое значение освещённости в зоне распознавания на лице человека не менее 150 лк, рекомендуемое значение 200 лк.

Монтаж камер, должен соответствовать ряду критериев для эффективной работы системы обнаружения и распознавания лиц (Рисунок 2). Данный набор критериев и рекомендаций относится к каналам распознавания, состоящих из одной (моноканал распознавания) или двух камер (стереоканал распознавания):

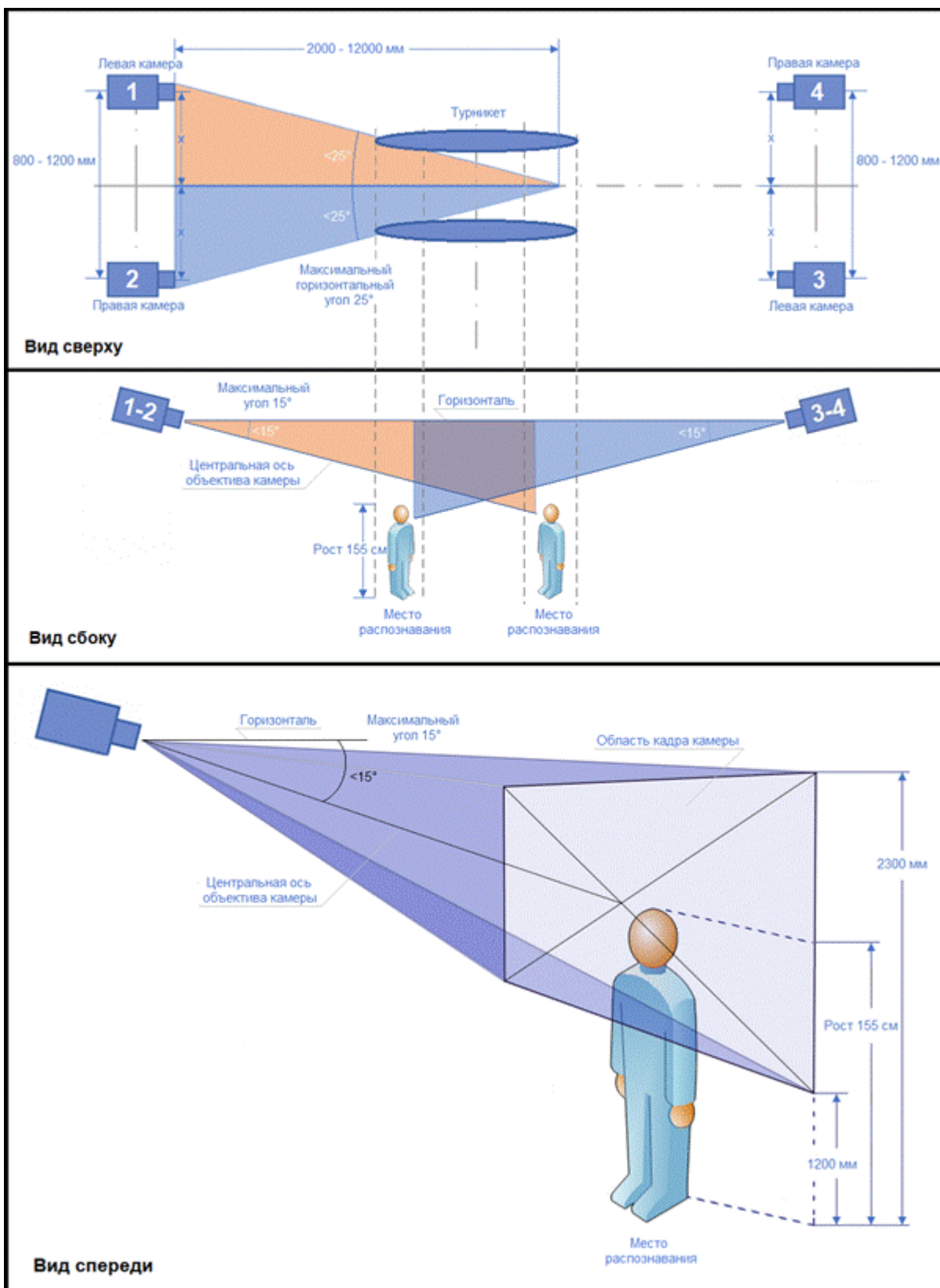


Рисунок 2 - Схема монтажа камер для моно и стереоканалов распознавания

– расстояние от камеры до центра зоны распознавания (плоскости регистрации) должно быть 2000-12000 мм;

- максимально допустимый горизонтальный угол (угол между направлением движения человека через турникет и линией, соединяющей центр камеры и лицо человека в месте распознавания, на горизонтальной проекции) должен составлять не более 25° (см. Рисунок 2, вид сверху);
- максимально допустимый вертикальный угол (угол между центральной осью объектива камеры и горизонталью, в вертикальной проекции) должен составлять не более 15° (см. Рисунок 2, вид сбоку и вид спереди);
- видеопоток с камеры должен обеспечивать требуемое значение ширины лица в кадре – не менее 120 пикселей (рекомендуется 150 пикселей);
- расстояние между камерами, работающими в стереоканале распознавания (стереопара), должно быть 800-1200 мм (см. Рисунок 2, вид сверху).

В.1.2 Требования по установке камер на полноростовом турникете

На камерах должен быть выставлен коридорный режим для исключения проблем с распознаванием сотрудников разного роста.

Варианты монтажа камер:

- монтаж камер на ограждении турникета должен быть осуществлён на высоте 1500-1800 мм от пола и расстоянием между камерами 770 мм как показано на рисунке 3;
- монтаж камер в створе прохода турникета должен быть осуществлён на высоте 1500-1800 мм от пола и расстоянием между камерами 30 мм как показано на рисунке 4.

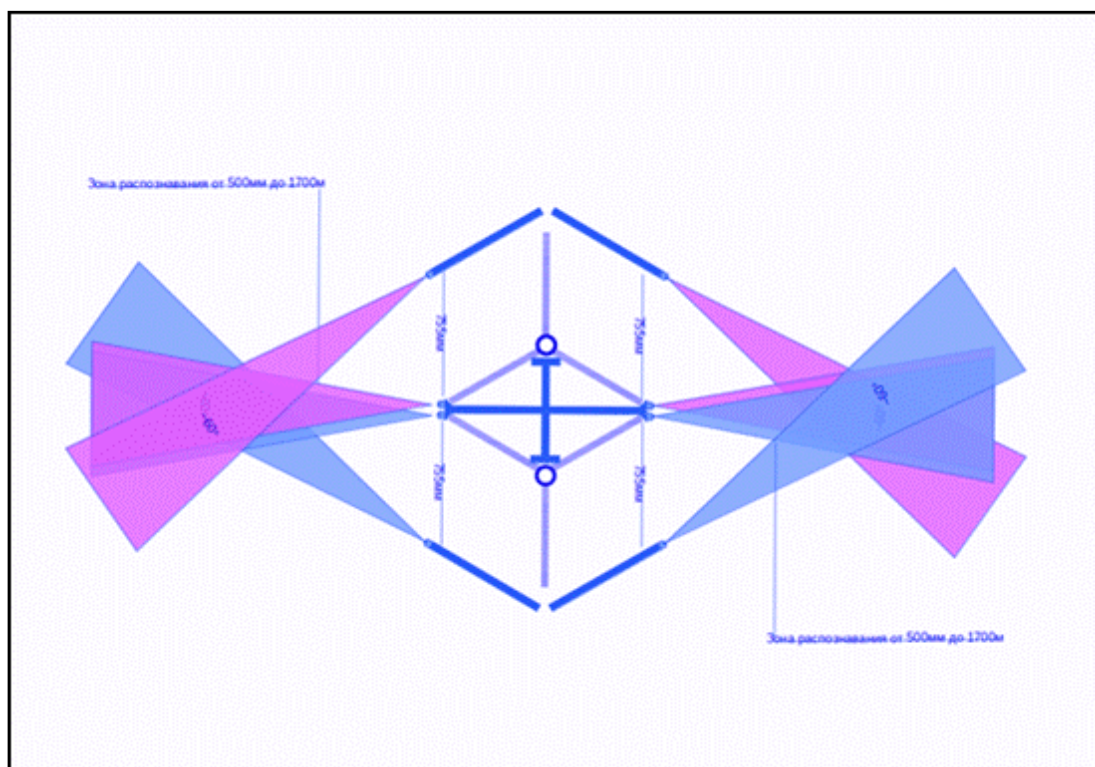


Рисунок 3 - Монтаж камер на наружной части турникета

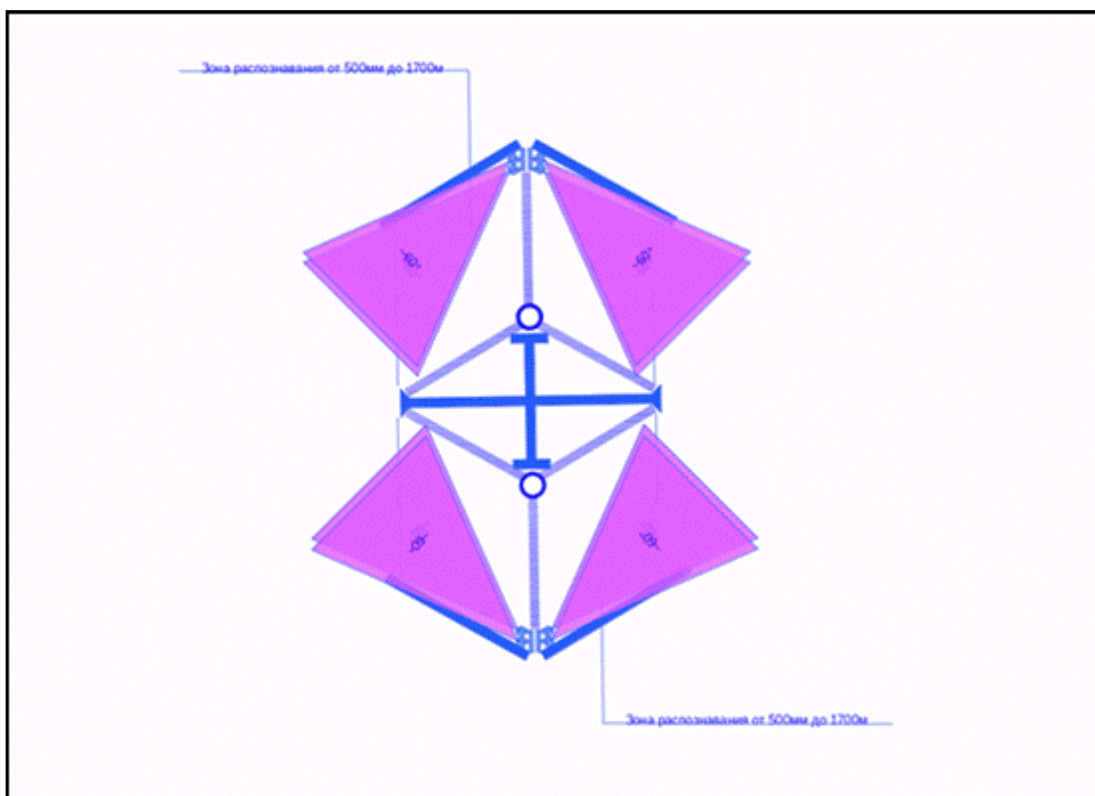


Рисунок 4 - Монтаж камер на внутренней части турникета

В.1.3 Требования к тепловизионному комплексу

Тепловизионный комплекс должен иметь API для возможной интеграции с Системой.

Тепловизионный комплекс должен обеспечивать измерение температуры человека «по лицу» на расстоянии от 2500 мм.

Тепловизионный комплекс должен обеспечивать работу 24/7.

Требуемая точность измерения температуры тела до 0,5 °С (рекомендуется до 0,3 °С), для обеспечения требуемой точности допустимо использовать абсолютно черное тело (далее АЧТ).

Рекомендуется наличие аудио и световых оповещений на устройстве, настраиваемых в зависимости от условий, например, зарегистрирована повышенная температура человека.

Минимальные требования и рекомендуемые параметры к ТВ камере тепловизионного комплекса соответствуют требованиям к сетевым камерам (см. пункт Требования к сетевым камерам).

Минимальные требования и рекомендуемые параметры к ИК камере тепловизионного комплекса:

- разрешение – 256x192;
- чувствительность (NETD) – 50 мК;
- частота кадров – 25;
- поддержка H.264;

- возможность регулировки частоты опорного кадра (GOP length);
- поддержка WDR;
- скорость затвора – не менее 1/100.

Также рекомендуется:

- возможность регулировки фокусного расстояния;
- поддержка ONVIF.

В.1.4 Технические требования к серверу

Требования к серверу КБИ должны формироваться под требования заказчика в соответствии со следующими расчётами:

- процессор Intel не хуже Core i5 не ниже 6 поколения (для небольших решений) или Xeon не старше 2017 года выпуска, предпочтительно Xeon Scalable (для проектов с 10 каналами и более) с базовой частотой одного ядра не ниже 2,3 ГГц;
- 1 физическое ядро (2 виртуальных) на 1 канал распознавания;
- 1 дополнительное виртуальное ядро на каждые 100 000 лиц в базе данных (при обработке 10 каналов и более на одном сервере);
- оперативная память – не менее 16 Гб для корректной работы контейнеров КБИ с 1 каналом распознавания, не менее 1,5 Гб для каждого дополнительного канала распознавания;
- не менее 1 модуля оперативной памяти на 2-3 канала распознавания;
- видеокарта NVIDIA GeForce не ниже поколения Pascal, предпочтительно с наличием тензорных ядер, не менее 4 Гб видеопамати;
- не менее 4 Гб дискового пространства для размещения файлов ПО КБИ;
- не менее 480 Гб дискового пространства для хранения БД КБИ и записи видеороликов событий распознавания (требования к устройству хранения данных должны формироваться исходя из количества сотрудников в БД КБИ, среднего количества событий распознавания в сутки и периода времени, за который необходимо осуществлять хранение записей о событиях распознавания);

В.1.5 Требования к АРМ для оператора

Требования к АРМ для оператора:

- CPU – INTEL Core i3 6 поколения и выше с частотой не менее 2 ГГц;
- RAM – 8 ГБ;
- свободное дисковое пространство не менее – 2 ГБ;
- монитор – 24”, 1920x1080.

В.1.6 Требования к программным средствам

Основные требования КБИ к программным средствам:

- операционная система – Microsoft Windows x64 10 и новее или Windows Server 2019 и новее;
- последние обновления ОС Windows;

- последняя версия видеодрайвера NVIDIA;
- Microsoft .NET Framework 6.0.8 или выше;
- Microsoft Visual C++ 2015-2022 Redistributable x64;
- Windows Subsystem for Linux версии 2 с установленной Ubuntu 22.04;
- Система контейнерной виртуализации Docker, обязательно использующая WSL 2;

В.1.7 Требования к ЛВС

Локальная вычислительная сеть (ЛВС) должна отвечать следующим требованиям:

- пропускная способность не менее 5 Мбит/с для каналов соединения сервера КБИ с серверами обработки КБИ;
- пропускная способность не менее 100 Мбит/с для канала соединения сервера КБИ с сервером СКУД (при наличии);
- пропускная способность не менее 1 Гбит/с для каналов соединения сервера КБИ с ip-камерами;
- пропускная способность не менее 1 Гбит/с для канала соединения сервера КБИ с АРМ КБИ;
- пропускная способность не менее 1 Гбит/с для канала соединения сервера КБИ с внешней системой хранения данных (при наличии);
- максимальная величина двухсторонних задержек передачи пакетов в сети (ping) не более 45 мс;
- минимально возможный уровень потери пакетов.

В.2 Вызов и загрузка

Для работы КБИ необходимо убедиться, что все необходимые контейнеры Комплекса и компонент лицензирования Комплекса (LSC) запущены и работают в штатном режиме:

- MSC – Management Service Component (контейнер MSC).
- SSC – Synchronization Service Component (контейнер SSC).
- RSC – Recognition Service Component (контейнер RSC).
- LSC – License Service Component (служба LSC).

Для запуска программы с графическим интерфейсом для мониторинга и управления КБИ необходимо открыть программу «СС» (CC.Presentation.exe), ярлык может находиться на «Рабочем столе» или в папке с ПО КБИ (См. Рисунок 5).



Рисунок 5 – Ярлык «СС»

В.2.1 Входные данные

КБИ представляет собой набор зависимых модулей, начинающих свою работу при запуске системы контейнерной виртуализации Docker.

КБИ принимает следующие данные:

- видеопоток от сетевых камер (RTSP) в формате H.264;
- фотографии сотрудников в формате JPG (JPEG) при добавлении (создании) новых профилей в БД.

Общие требования к добавляемым фотографиям в профиль сотрудника:

- фотография должна быть сделана не более, чем за 6 месяцев;
- фотографируемый должен находиться на снимке один;
- ширина лица на изображении должна быть не менее 250 пикселей;
- размер фотографии не должен превышать 2 МБ;
- изображение должно быть сохранено в формат с минимальным сжатием;
- изображение должно быть чётким, и контрастным, с корректным балансом белого;
- взгляд должен быть направлен прямо в камеру, строго анфас и без наклонов;
- выражение лица должно быть нейтральное, без улыбки, рот закрыт;
- глаза должны быть полностью открыты, волосы не должны закрывать лицо;
- освещение при съёмке должно быть равномерным, без теней на лице или эффекта красных глаз, на фотографии должна отсутствовать обратная засветка;
- возможно добавление фотографий в очках, но при этом не перекрывающих глаза и веки: допустимы только прозрачные стёкла без бликов;
- на фотографии должны отсутствовать предметы, частично или полностью закрывающие лицо: медицинские маски, шапки, шляпы, кепки, платки, шарфы, медицинская маска и пр.;
- нельзя использовать фотографию или скан снятые с фотографии, ксерокопии или документов.

В.2.2 Обмен и обработка данных

Обмен сообщениями компонентов КБИ осуществляется с помощью «Protocol Buffers» – протоколу сериализации (передачи) структурированных данных.

В.2.3 Выходные данные

Компоненты КБИ публикуют результаты своей работы в БД, которая является частью КБИ, также при создании отчётов (в формате DOCX, XLSX) или видеороликов (в формате AVI) результат может быть выгружен в любое доступное место на вычислительном блоке (сервере).