

Программно-аппаратный комплекс (ПАК) для идентификации посетителей на контрольно-пропускном пункте (КПП) по фото лица с возможностью измерения температуры тела посетителя и принятия решения о входе на основании полученных данных.

Основные возможности:

1. Идентификация посетителя осуществляется на основании лица
2. В системе предусмотрена защиту от подложных изображений лиц персон на различных носителях (экран телефона, экран планшета, изображение на бумаге)
3. Измерение температуры тела с погрешностью $\pm 0,3$ °С.
4. Управление исполнительным механизмом (турникет, трипод, дверь с электромагнитным замком) по результатам идентификации посетителя и/или по результатам измерения температуры тела (диапазон нормальных для прохода температур задается в настройках системы)
5. Подключение к контроллерам систем контроля и управления доступом (СКУД) по протоколу Wiegand 26/34 для передачи информации об идентификаторе (UID) радиочастотной метки (RFID) посетителя, зарегистрированной в СКУД. UID метки может храниться в базе данных устройства и быть привязанным к конкретному фото лица посетителя, либо получен со считывателя контактных RFID меток
6. Регистрация фактов входа и выхода посетителя в базе данных системы, а также регистрация температуры посетителя в случае измерения температуры тела.
7. ПО имеет web-интерфейс для просмотра журнала событий распознавания посетителей КПП (Монитор событий), журнала значений температур посетителей. Интерфейс представляет собой список событий фото-идентификации посетителей с возможностью фильтрации по атрибутам записей и возможностью выгрузки списка в виде файла таблицы Excel. Имеет возможность формирования отчетов по событиям распознавания и измерения температуры и выгрузки соответствующих отчетов в виде файла таблицы Excel
8. Суммарное время идентификации персоны и измерения температуры, а также отправки управляющих сигналов не превышает 3 секунд.

Функциональное описание

Система контроля прохода персон в помещения, здания, в зоны внутри зданий в общем случае представляет собой преграждающие оборудование (турникеты, триподы, калитки, двери, перегородки и т.д.), терминалы контроля доступа (ТКД), биометрическое оборудование, считыватели RFID меток, контроллеры исполнительного устройства и серверное оборудование с установленным программным обеспечением.

Терминал контроля доступа.

Терминал контроля доступа является периферийным устройством и служит для автоматизации процесса идентификации персоны по фото лица и отображения сообщений в случае успешного либо отрицательного результата. Также имеет возможность измерения температуры объекта, расположенного непосредственно перед терминалом.

Общий вид устройства представлен на рис.1.



Рис.1 Общий вид устройства

Терминал контроля доступа оборудован:

- камерой, необходимой для получения изображения лица
- модулем считывания радиочастотных (RFID) меток
- модулем распознавания 3-х мерных объектов. Данный модуль позволяет идентифицировать живой объект и отличать его от плоской фотографии
- модуль подсветки для стабильной работы в помещениях с плохим освещением
- модуль для подключения по стандарту связи Bluetooth
- модуль для подключения к беспроводной сети Wi-Fi
- модулем для связи по средствам слаботочной сети Ethernet
- датчиком присутствия. Позволяет определить наличие персоны перед терминалом и инициировать начало идентификации.
- блоком реле для подачи как нормально замкнутого, так и нормально разомкнутого сигнала
- модулем для подключения к внешнему оборудованию по интерфейсам Wiegand
- модулем для подключения внешнего оборудования по интерфейсу RS485. В качестве внешнего оборудования может выступать RFID считыватель для работы с типом карт отличных от типов карт допустимых для встроенного считывателя
- датчиком измерения температуры (опционально). Дальность измерения от 0,3м до 1м. Точность измерения $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$

Программное обеспечение терминала контроля доступа

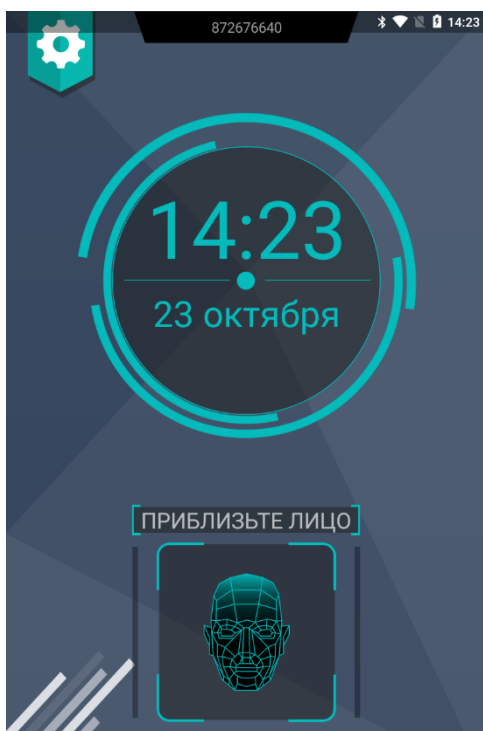
Программное обеспечение, выполняемое непосредственно на терминале контроля доступа.

Основные функции:

1. Отображение даты и времени, пригласительного сообщения в режиме ожидания.
2. Инициация начала процесса идентификации. В качестве события инициации процесса идентификации может выступать сигнал с датчика присутствия объекта в непосредственной близости от терминала, обнаружение лица персоны в зоне видимости камеры терминала, событие считывания RFID карты на встроенном или внешнем RFID считывателе.
3. Отображение изображения с камеры с графическими подсказками зоны размещения лица персоны.
4. Отображение тепловой карты объекта в зоне видимости датчика температуры (в случае измерения температуры)
5. Отображение температуры тела человека (в случае измерения температуры)
6. Отображение информационных сообщений
7. Детектирование лица человека в зоне видимости камеры
8. Идентификация персоны по лицу
9. Управление аппаратной частью терминала контроля доступа (RFID считывателем, модулем связи по интерфейсам Wiegand/RS485, датчиком температуры и т.д.)
- 10.Администрирование и управление базой данных фото персон
- 11.Управление режимами работы устройства

Режимы работы

Однофакторная идентификация. Идентификация персоны по лицу.



наличию лица перед камерой либо по касанию сенсорного экрана терминала. Внешний вид экрана терминала представлен на рисунке 2.

Для начала идентификации персона подходит к терминалу доступа.

Терминал доступа автоматически активирует камеру и начинает процесс идентификации. Активация камеры может быть выполнена по факту срабатывания датчика присутствия,

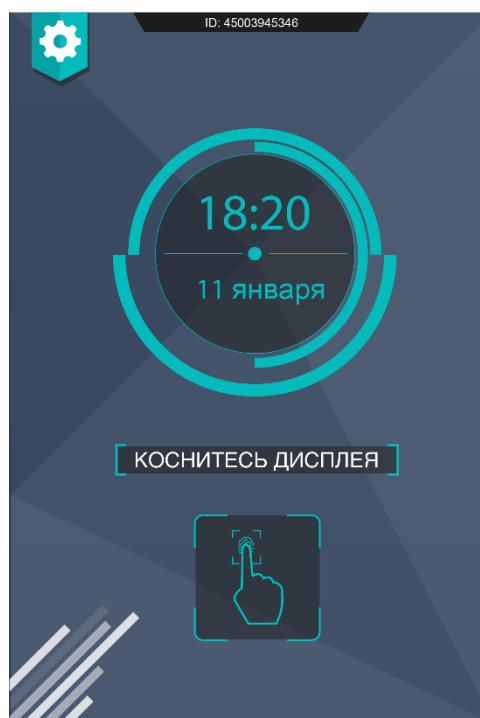
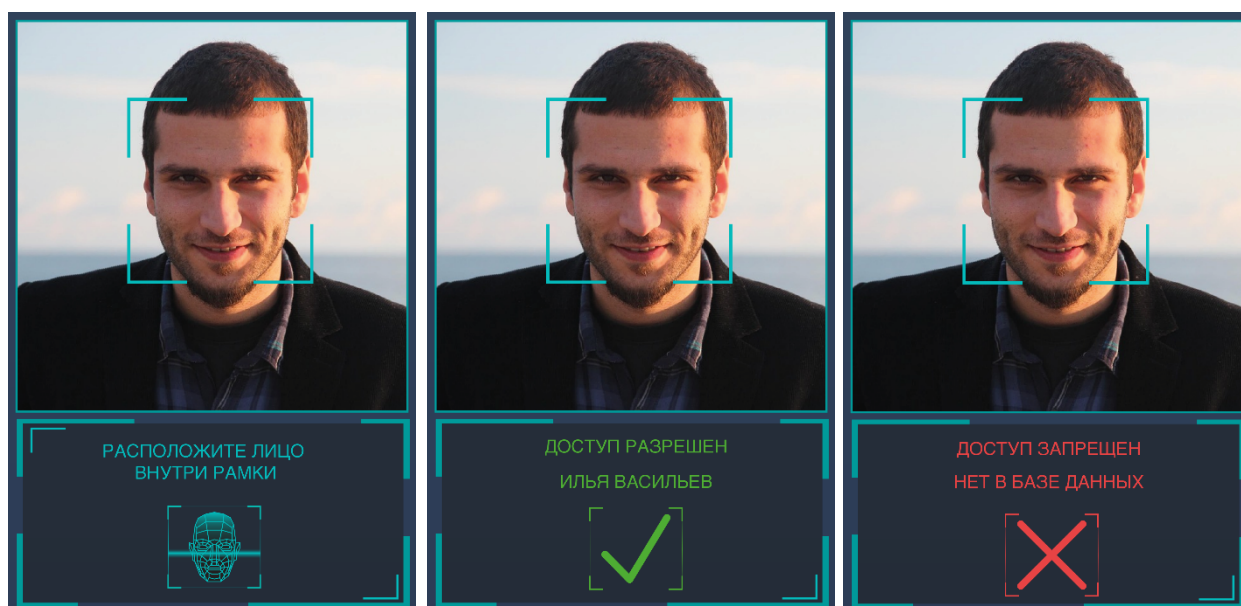


Рис.2 Экран ТКД при однофакторной идентификации

Персона проходит процедуру фото-идентификации, по результату которой принимается решение о возможности прохода в зону. Вид экрана терминала в случае идентификации по лицу представлен на



рисунке 3.

Рис.3 Экран ТКД. Идентификация по лицу

Если ТКД оснащен датчиком измерения температуры и в настройках включен режим проверки температуры тела человека, то перед идентификацией персоны выполняется измерение температуры. На экране отображается температура человека. Экран ТКД в этом случае выглядит так, как представлено на рисунке 4.

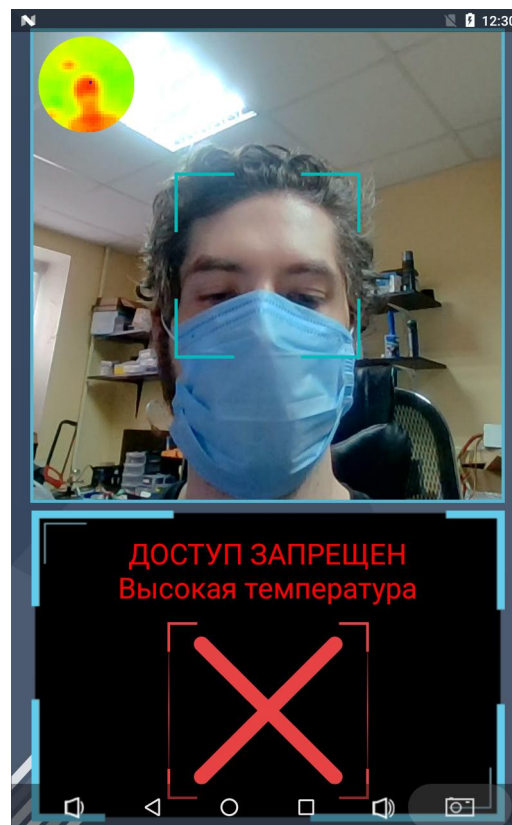
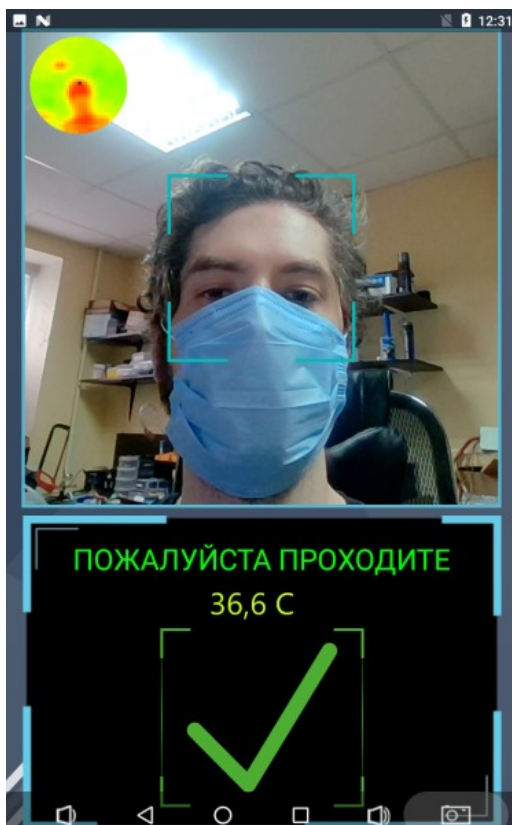


Рис.4 Экран ТКД. Измерение температуры

В случае успешной идентификации персоны, если температура человека находится в пределах нормы, отправляются соответствующие команды на исполнительные устройства (турникеты, триподы, электромагнитные замки и т.д.). Если с персоной в базе данных связан UID, данное значение передается на внешние устройства через Wiegand интерфейс.

Алгоритм работы при однофакторной идентификации:



Полный цикл работы алгоритма не превышает 1 секунды.

Двухфакторная идентификация.

При двухфакторном режиме работы идентификация осуществляется на основании радиочастотной RFID метки и лица персоны, что исключает возможность передачи радиочастотной метки третьим лицам. Для решения данной задачи терминал контроля доступа загружает из базы фото, соответствующее приложенной RFID метке. Проводит сравнение загруженного фото с человеком перед камерой. Доступ возможен только в случае успешной верификации. В отличие от идентификации, где поиск выполняется по всей базе данных персон, в данном случае выполняется сравнение один к одному, что значительно снижает вероятность возникновения ошибки.

Для начала идентификации персону прикладывает карту к RFID считывателю.

Замечание: Терминал контроля доступа обладает своим собственным считывателем формата Mifare с поддержкой NFC. В случае если тип RFID карт отличается от данного формата возможно подключение внешних считывателей через интерфейс RS485

Внешний вид экрана терминала в случае двухфакторной идентификации представлен на рисунке 5.

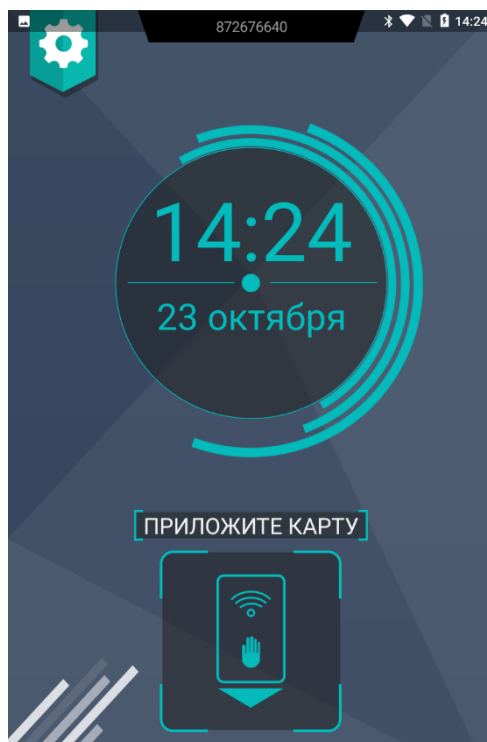


Рис.5 Экран ТКД при идентификации

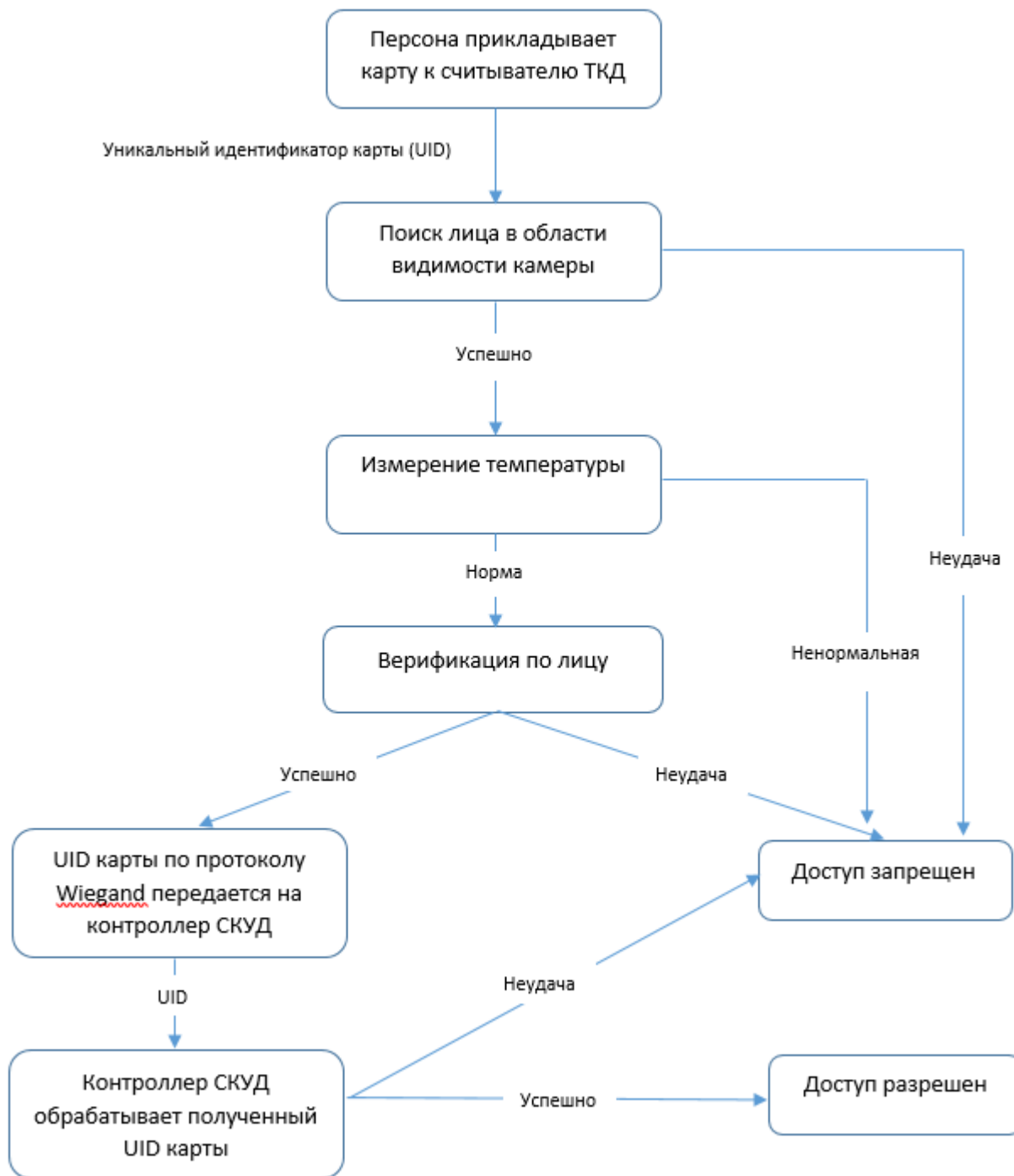
двухфакторной

Из базы данных персоны, загружается фото соответствующее приложенной метке. Выполняется сравнение фото из базы с лицом человека перед камерой терминала. Вид экрана терминала в случае верификации по лицу представлен на рисунке 3.

Если ТКД оснащен датчиком измерения температуры и в настройках включен режим проверки температуры тела человека, то перед верификацией персоны выполняется измерение температуры. На экране отображается температура человека. Экран ТКД в этом случае выглядит так, как представлено на рисунке 4.

В случае успешной верификации персоны, если температура человека находится в пределах нормы, значение UID приложенной карты передается на внешние устройства через Wiegand интерфейс.

Алгоритм работы при двухфакторной идентификации:



Режим учёта рабочего времени.

Для учёта рабочего времени возможен вариант, при котором необходимо только зарегистрировать факт прихода/ухода сотрудника на рабочем месте. В данном случае отсутствуют какие-либо преградительные механизмы.

Сотрудник выбирает тип события: вход или выход. Экран выбора ТКД выглядит как представлено на рисунке 6.

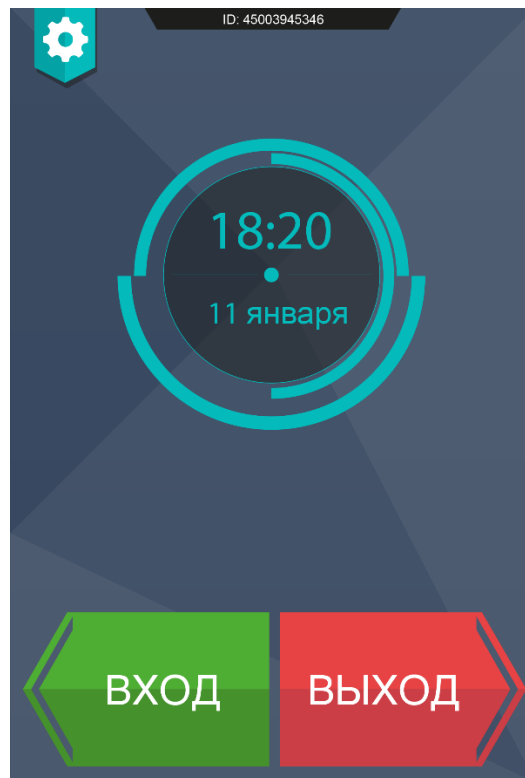


Рис.6 Экран ТКД при работе в режиме учета рабочего времени

Сотрудник проходит фото-идентификацию, по результату которой регистрируется событие соответствующего типа. В случае успешного выполнения регистрации сотрудник видит на экране соответствующее сообщение (см. рис. 7)

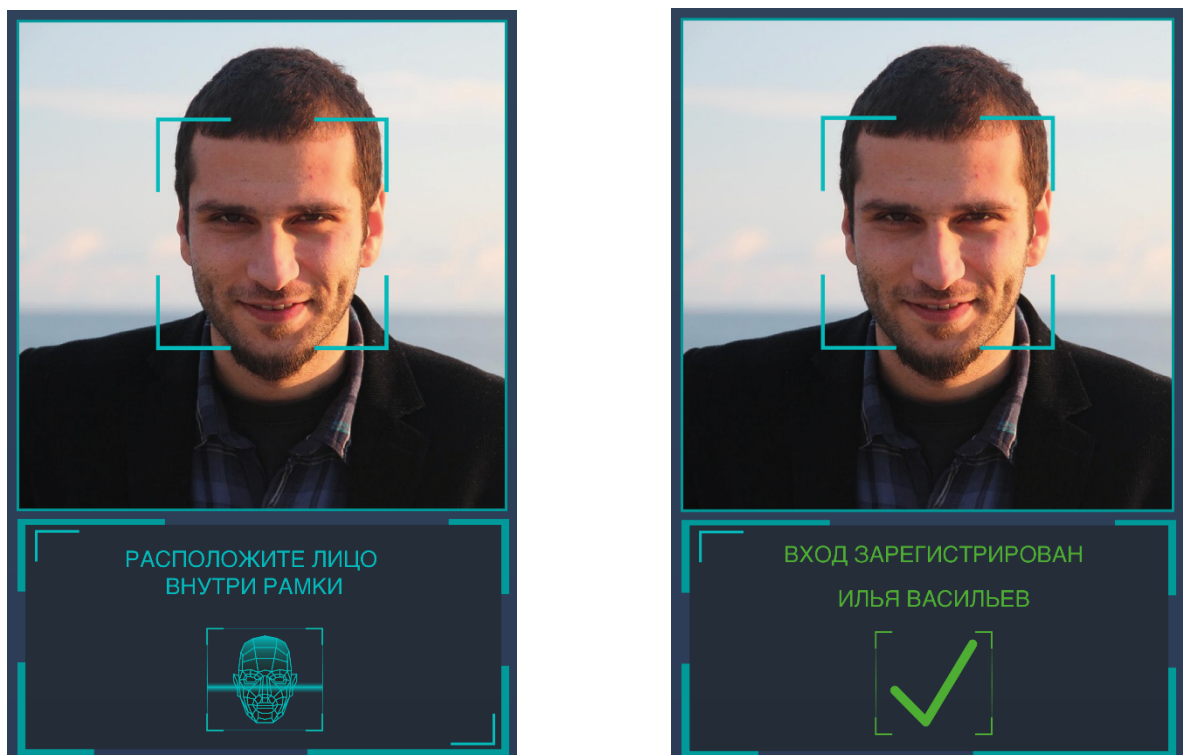


Рис.7 Экран ТКД. Учет рабочего времени

Режим измерения температуры без идентификации.

Терминал контроля доступа может быть интегрирован в существующую СКУД с целью измерения температуры посетителя непосредственно перед проходом. В случае, если температура тела посетителя находится за пределами интервала нормальных значений, доступ для данного посетителя запрещен.

В данном случае ТКД подключается к контроллеру существующей СКУД вместо считывателя RFID карт. В качестве считывателя карт выступает встроенный считыватель терминала либо внешний считыватель, подключенный к терминалу. Терминал передает UID считанной карты на контроллер СКУД только после измерения температуры тела посетителя и только в том случае если температура тела в пределах нормы.

Вид экрана в режиме ожидания и при измерении температуры представлен на рисунках 5 и 4.

Алгоритм работы при измерении температуры без идентификации.

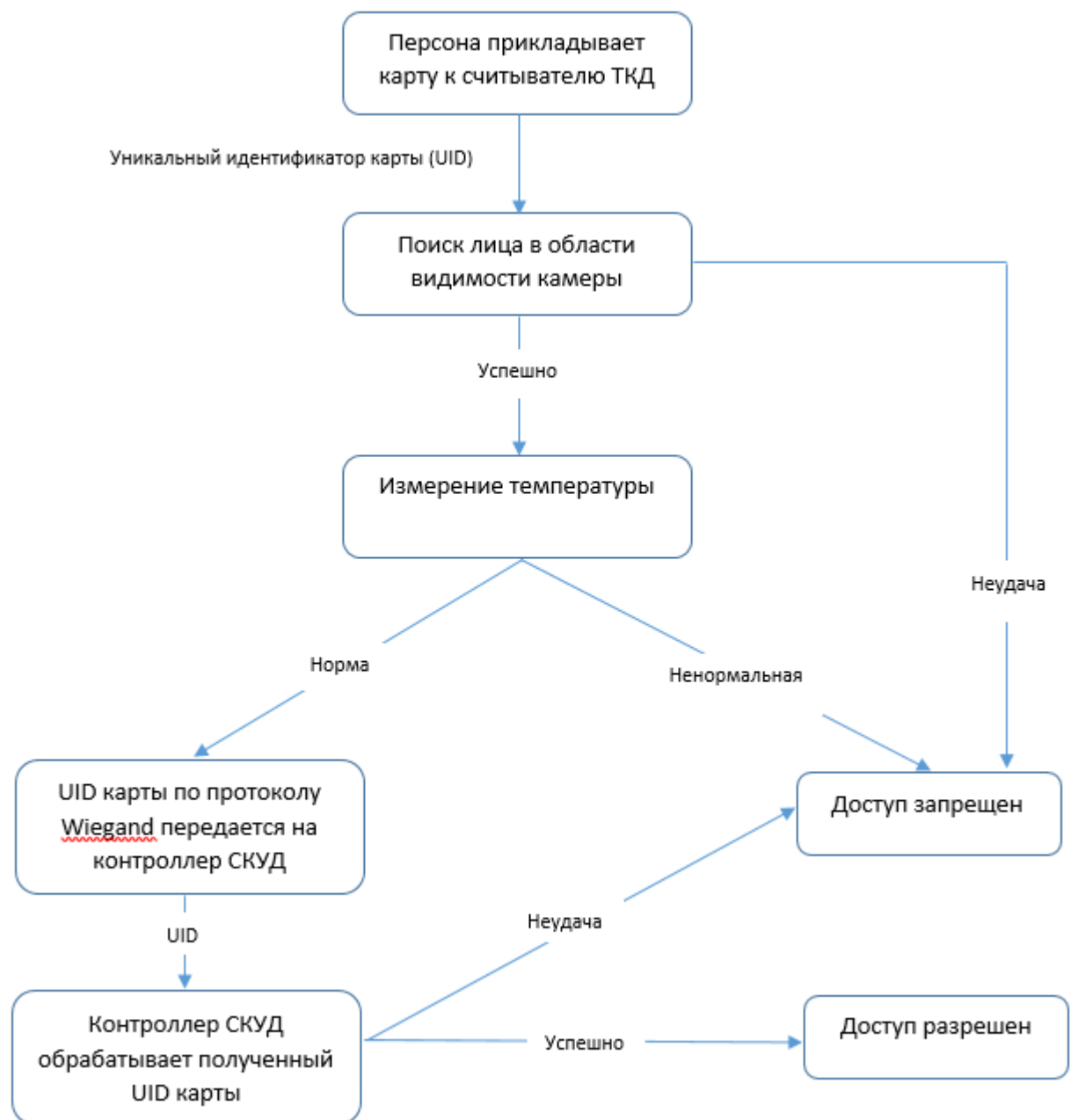


Схема подключения

Все терминалы доступа можно объединить в одну единую сеть. Управлять терминалам в сети можно по средствам программного обеспечения, установленного на сервер. Сервер также должен быть частью единой сети.

Схема подключения, при которой терминал контроля доступа управляет исполнительными механизмами входной группы, представлена на рисунке 8

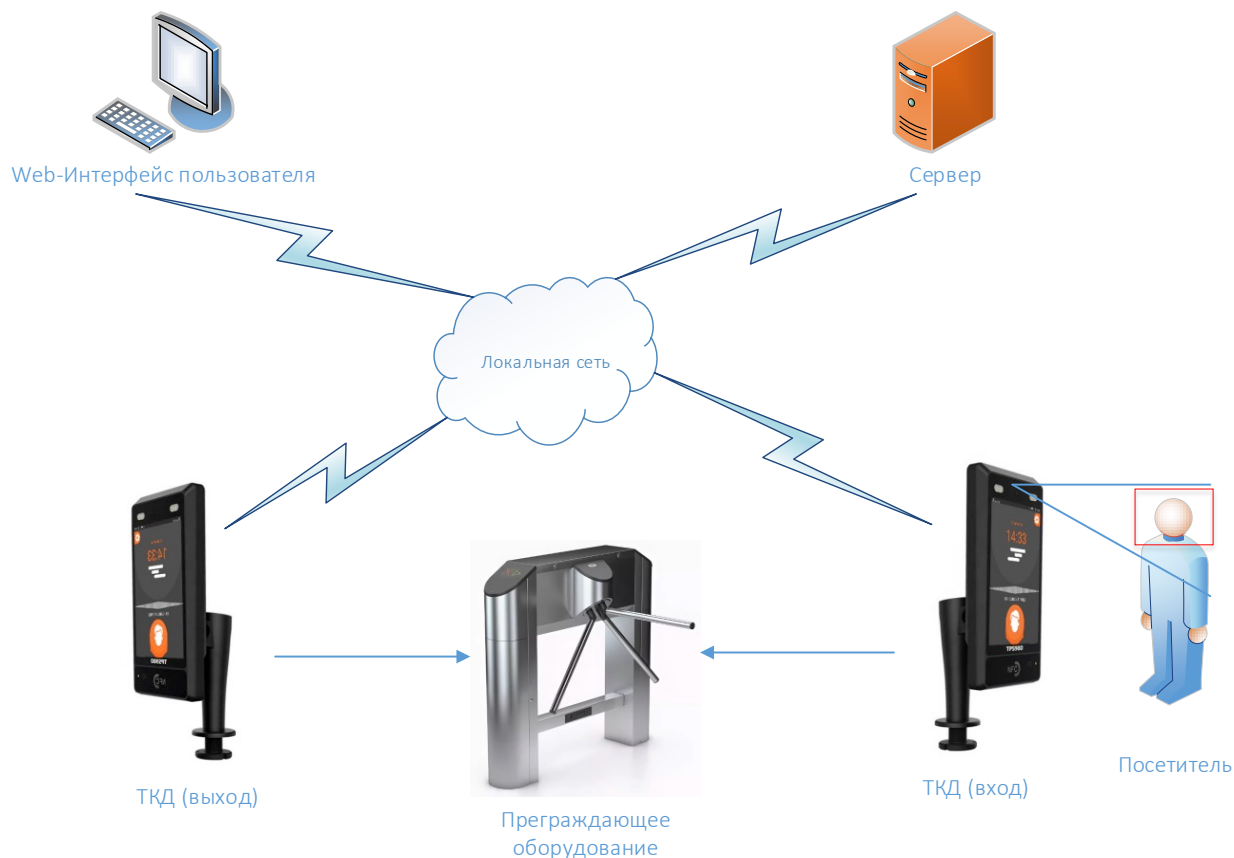


Рис.8 Схема подключения

Схема подключения терминала к существующей СКУД представлена на рисунке 9.



Рис.9 Схема подключения к существующей СКУД

Программное обеспечение сервера

ПО сервера представляет собой сервис под управлением операционной системы Ubuntu с соответствующим Web-интерфейсом пользователя.

Основной функционал программного обеспечения сервера:

1. Монитор состояния терминалов. Отображает список терминалов, подключенных к серверу с отображением текущего состояния (активен/неактивен) и даты и времени последней активности.
2. Изменение основных параметров терминалов контроля доступа. ПО дает возможность конфигурировать следующие параметры:
 - a. определение зоны принадлежности
 - b. активация лицензии
 - c. Типа устройства (вход/выход)
 - d. Название устройства. Под данным значением ТКД отображается в списке терминалов и фигурирует в отчетах.
3. Монитор событий. Список всех событий ТКД сохраняются в базе данных сервера и доступны для просмотра с возможностью поиска по параметрам списка. Типы событий отображаемых в мониторе событий:
 - a. Идентификация персоны терминалом
 - b. Попытка подмены плоским изображением лица
 - c. Измерение температуры
4. Администрирование базы данных персон. Создание, удаление и изменение параметров персоны.





5. Отчеты. Инструменты, позволяющие сформировать отчеты по событиям с заданными параметрами.
6. Поиск в базе данных персон по фотографии
7. Сравнение двух фотографий с целью выявления идентичности личностей, изображенных на фото, используя алгоритм распознавания лиц.

Список устройств.

В списке отображаются все устройства, когда-либо зарегистрированные на сервере.

Устройства

Show entries Search:

ID устройства	Имя	Статус	Лицензия	Пос. время в сети	Настройка
822423845	Основной вход	авторизован	есть	2020-05-12 14:25:32	 
121438033	ДЕМО	авторизован	есть	2020-05-14 16:19:48	 

Showing 1 to 2 of 2 entries Previous **1** Next

Рис.10 Раздел интерфейса «Список устройств»

Список представлен следующим набором полей:

- ID устройства – уникальный идентификатор устройства. Присвоен терминалу на заводе производителе, не подлежит изменению.
- Имя – имя устройства
- Статус – статус устройства
- Лицензия – сведения о лицензии устройства. Если лицензия не активирована, устройство не будет выполнять свои основные функции
- Последнее время в сети – фиксация времени последнего отклика на запрос сервера о состоянии устройства. Сервер опрашивает устройства с периодичностью раз в 10 секунд.
- Настройка – инструменты для редактирования списка. Кнопки «Редактировать» и «Удалить».

Для каждого устройства из списка можно изменить имя, статус, ввести ключ активации лицензии.

Монитор событий

Каждое событие в списке представляет собой запись содержащую следующие атрибуты:

- Фото с камеры терминала контроля доступа
- ФИО идентифицированной персоны из базы данных
- Процент совпадения фото с камеры с фото персоны из базы данных
- Уникальный идентификатор персоны в базе данных
- UID карты персоны (при наличии)
- Тип персоны
- Процент вероятности подложного фото. Представляет собой степень идентификации живого человека перед камерой
- Дата и время события

- Дополнительная информация о событии
- Идентификатор устройства, на котором возникло событие

Данный список можно выгрузить в виде файла Excel

Получить последние записи

20

Последнее событие

Show entries Search:


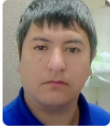
Текущее изображение	Ф.И.О	Совпадение	UID	Карта	Liveness	Liveness%	Дата/Время	Доп.информ
	Алексей Макеев	0.99%	000100283	null	true	0.60	2019-09-17 09:33:30	
	Канат Кочкоров	0.99%	клининг	null	true	1.00	2019-09-17 09:29:30	

Рис.11 Раздел интерфейса «Монитор событий»

Администрирование базы данных персон.

В данном разделе представлен список всех зарегистрированных в системе персон с соответствующими фото. После занесения персоны в базу данных, данные о ней автоматически загружаются на терминалы контроля доступа в соответствии со списком доступа. Список доступа персоны содержит список зон. К каждой зоне привязаны соответствующие ТКД.

Для каждой записи задаются следующие параметры:

- ФИО – Фамилия, Имя, Отчество персоны
- Код карты – UID RFID карты персоны в СКУД
- Список доступа – список зон доступа для персоны
- Список фото – содержит фотографии лица персоны. Кол-во фото для одной персоны не ограничено.

 Редактировать  Список доступа  Удалить

Список изображений

Загрузить изображение:

 Диск  Камера

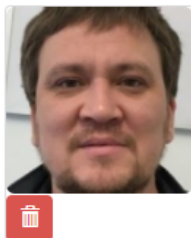


Рис.12 Раздел интерфейса «Редактирование профайла персоны»

Отчеты.

Данный раздел ПО позволяет формировать отчеты по всем событиям с возможностью выгрузки списка в виде файла Excel.

Раздел позволяет сформировать следующие отчеты:

- **Общий.** Список всех событий терминала контроля доступа (удачная идентификация, неудачная идентификация, попытка обмана плоским изображением)
- **Учет рабочего времени.** Отчет содержит факты регистрации вход и выхода идентифицированных персон, с указанием даты и времени. Формируется для терминалов с типом «Вход» и «Выход».
- **Журнал регистрации температуры сотрудников.** Содержит сведения о результатах измерения температуры сотрудников. С возможностью просмотра подробной информации, включающей, в том числе, и фото с камеры устройства.

База данных / Рег. Температуры

Температура тела каждого человека в течение дня колеблется в небольших пределах, оставаясь в диапазоне от 35,5 до 37,2 °C для здорового человека.

от до

Все Выше нормы > 37.2°C Ниже нормы < 35.5°C

Выгрузить из БД

Получить EXCEL

Список событий

Search:




ID устройства	Имя устройства	ID карты	Температура °C	Дата/Время	Доп.информ
822423845	Основной вход	1799763319	36.6	12-05-2020 13:50:19	
822423845	Основной вход	4200623876	36.6	12-05-2020 13:50:39	
822423845	Основной вход	1799763319	36.6	12-05-2020 13:50:57	
822423845	Основной вход	1799763319	36.6	12-05-2020 13:51:51	

Рис.13 Журнал регистрации температуры сотрудников

Поиск в базе по фотографии

Раздел позволяет загрузить произвольное фото лица и выполнить поиск по базе данных персон.

Поиск считается успешным, если процент совпадения больше 85 %

Результат

Текущая фотография



Фото из БД



Имя: Дмитрий

Точность: 91.61%

Рис.14 Поиск по фотографии

Сравнение двух фотографий.

Раздел содержит инструменты, позволяющие определить степень идентичности персон, изображенных на двух произвольных фотографиях.

Сравнение лиц



Диск Камера



Диск Камера

Сравнить

Точность: 90.99%

Рис.15 Сравнение двух фото