

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»  
Факультет компьютерных наук  
Департамент программной инженерии

**СОГЛАСОВАНО**

Профессор департамента программной инженерии  
факультета компьютерных наук, Профессор.

\_\_\_\_\_ И. Р. Агамирзян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Академический руководитель образовательной  
программы «Программная инженерия»

\_\_\_\_\_ В. В. Шилов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС УПРАВЛЕНИЯ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫМИ ДАННЫМИ**  
Пояснительная записка

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**  
**RU.17701729.01.01-01 81 01-1-ЛУ**

Исполнитель студент группы БПИ173  
\_\_\_\_\_ / Дубина Д. О. /  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

Инв. № подл.	Подп. И дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. И дата	Подп. И дата

Москва 2020

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС УПРАВЛЕНИЯ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫМИ ДАННЫМИ

Пояснительная записка  
RU.17701729.01.01-01 81 01-1

Листов 24

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. И дата

## Содержание

1. Введение .....	4
1.1. Наименование .....	4
1.2. Документы, на основании которых ведется разработка.....	4
2. Назначение и область применения .....	5
2.1. Функциональное назначение .....	5
2.2. Эксплуатационное назначение .....	5
3. Технические характеристики .....	6
3.1. Постановка задачи на разработку .....	6
3.2. Описание функционирования программно-аппаратного комплекса .....	6
3.2.1. Аппаратная часть .....	6
3.2.1.2. Компоненты .....	6
3.2.1.2. Обоснование выбора компонентов аппаратной части .....	6
3.2.2. Материальная часть.....	6
3.2.3. Программная часть .....	7
3.2.3.1 Описание алгоритма функционирования программы .....	7
3.2.3.2. Возможные взаимодействия программы с другими программами.....	8
3.3. Описание и обоснование выбора метода организации входных и выходных данных .....	8
3.3.1 Описание метода организации входных и выходных данных .....	8
3.3.2 Обоснование выбора метода организации входных и выходных данных .....	8
3.4. Описание и обоснование выбора состава технических и программных средств .....	9
3.4.1. Состав технических и программных средств.....	9

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				

4. Техничко-экономические показатели .....	10
4.1. Предполагаемая потребность.....	10
4.2. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами .....	10
5. Источники, использованные при разработке .....	11
Приложение 1. Таблицы с описанием функций и переменных .....	13
Приложение 2. Схемы аппаратной части.....	22
Приложение 3. Модели частей корпуса .....	23
Лист регистрации изменений .....	24

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				

## 1. Введение

### 1.1. Наименование

Наименование: “Программно-аппаратный комплекс управления идентификационными данными”.  
Данный комплекс предназначен для управления идентификационными данными.

### 1.2. Документы, на основании которых ведется разработка

Приказ декана ФКН И.В. Аржанцева № 2.3-02/1112-04 от 11.12.2019. Программа выполняется в рамках темы курсовой работы “Программно-аппаратный комплекс управления идентификационными данными” в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная Инженерия».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				

## 2. Назначение и область применения

### 2.1. Функциональное назначение

Программно-аппаратный комплекс позволяет пользователю локально безопасно хранить свои идентификационные данные, а также использовать их для получения доступа к веб-сервисам на персональном компьютере.

### 2.2. Эксплуатационное назначение

Программно-аппаратный комплекс предназначен для использования преимущественно внутри помещения, в связке с персональным компьютером пользователя. Пользователем комплекса является владелец комплекса.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				

### 3. Технические характеристики

#### 3.1. Постановка задачи на разработку

Разработать программно-аппаратный комплекс, который обеспечивает доступ к идентификационным данным, локально хранящимся внутри комплекса.

#### 3.2. Описание функционирования программно-аппаратного комплекса

Программно-аппаратный комплекс состоит из нескольких частей, в частности из аппаратной, материальной и программной частей.

##### 3.2.1. Аппаратная часть

###### 3.2.1.1. Компоненты

Аппаратная часть состоит из следующих частей:

- 1) Микроконтроллер STM32F215RE архитектуры ARM Cortex-M3[1,7,12]
- 2) Модуль памяти I2C EEPROM 256kb
- 3) OLED Дисплей на базе SSD1306 [8]
- 4) Стабилизатор напряжения 3.6v
- 5) Две тактовые кнопки
- 6) Разъем micro-USB
- 7) Прочие электронные компоненты

###### 3.2.1.2 Обоснование выбора компонентов аппаратной части

Большинство компонентов были выбраны по причине их дешевизны и доступности. Микроконтроллер STM32F215RE был выбран по причине наличия необходимого количества RAM и FLASH памяти, а так же в качестве первого микроконтроллера на архитектуре ARM, для изучения архитектуры, получения опыта работы с микроконтроллерами продвинутых архитектур.

##### 3.2.2. Материальная часть

Под материальной частью подразумевается корпус изделия. Корпус изготовлен из PLA пластика, в виду его относительной дешевизны, прочности и высокой скорости печати.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				

### **3.2.3. Программная часть**

Программная часть представляет собой код, вшитый в микроконтроллер и управляющий устройством

#### **3.2.3.1 Описание алгоритма функционирования программы**

Программа функционирует посредством переключения состояний в бесконечном цикле. Состояния переключаться за счет информации, поступающей извне посредством датчиков, включенных в аппаратную часть, результаты деятельности программы выводятся на экран, встроенный в устройство. Для качественного функционирования устройства используются аппаратные средства микроконтроллера в частности:

- 1) Прерывания
- 2) Счетчики и таймеры [4]
- 3) Протокол USB-OTG [2,5,6,10,13,14]
- 4) Протокол I2C [3]
- 5) Протокол JTAG
- 6) Управление выводами микроконтроллера
- 7) Аппаратный расчет HASH-1
- 8) Аппаратное шифрование DES [9]
- 9) Аппаратный TRNG[11]

Аппаратные прерывания использовались в программе для мониторинга изменений состояний выводов микроконтроллера, без их постоянного опроса вручную, счетчики и таймеры использовались для совершения периодичных действий или для совершения действий на протяжении промежутка времени. Прерывания и счетчики с таймерами позволили достичь псевдо-многопоточности, что благоприятно сказалось на работе программы.

Протокол USB-OTG используется для связи с персональным компьютером пользователя, чтобы получать и отправлять информацию.

Протокол I2C используется для связи с экраном устройства, и позволяет выводить на него информацию, в понятном пользователю визуальном формате. Так же с помощью этого протокола производится коммуникация с EPPROM чипом памяти, где сохраняются константы и идентификационные данные.

Протокол JTAG используется для установки программы на микроконтроллер.



Аппаратный TRNG используется для генерации секретной фразы, которую пользователь должен записать и хранить в укромном месте, посредством этой фразы, в последствии можно восстановить часть или даже все данные созданные устройством.

Аппаратный SHA-1 используется для того что бы на основе секретной фразы сгенерировать приватный, а затем и публичный ключ. Приватный ключ будет использоваться для генерации уникальных паролей на основании домена, и специального числа-итерации, данный подход позволит зная секретную фразу, восстановить утерянные данные в перспективе зная только домен сервиса, или наверняка, в случае наличия итерации. Так же алгоритм используется для генерации уникального ключа ПК.[15]

Аппаратный алгоритм шифрования DES, ключем которого будет являться до этого сгенерированный публичный ключ, позволит дополнительно защитить данные при хранении, во избежании физической попытки извлечь данные.

### **3.2.3.2 Возможные взаимодействия программы с другими программами**

Благодаря поддержке протокола связи USB-OTG, устройство может обмениваться данными с персональными компьютерами на базе ОС Windows 10, при наличии установленной и запущенной на компьютере специальной программы.

## **3.3. Описание и обоснование выбора метода организации входных и выходных данных**

### **3.3.1. Описание метода организации входных и выходных данных**

Входные данные программно-аппаратный комплекс может получать либо через кнопки управления, либо через протокол связи USB-OTG. Вывод данных осуществляется либо через протокол связи USB-OTG, либо с помощью экрана устройства.

### **3.3.2 Обоснование выбора метода организации входных и выходных данных**

Протокол связи USB-OTG был выбран ввиду распространенности, относительной дешевизны. Кнопочное управление было выбрано ввиду простоты интерфейса понятному любому пользователю. Вывод на экран используется по причине удобства восприятия графической информации пользователем.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				

### **3.4. Описание и обоснование выбора состава технических и программных средств**

#### **3.4.1. Состав технических и программных средств**

Для корректной работы программно-аппаратного комплекса необходимы:

- 1) само устройство с установленной на нем программой управления комплексом
- 2) персональный компьютер на базе ОС Windows 10, с установленным на нем драйвером, установленной и запущенной программой-компаньоном.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				

## 4. Ожидаемые технико-экономические показатели

### 4.1. Предполагаемая потребность

Программно-аппаратный комплекс может быть полезен любому активному пользователю ПК и сети Интернет.

### 4.2. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами

Аналогов данного устройства предоставляющих услугу хранения идентификационных данных, не так много, но аналоги зачастую более защищены с программной точки зрения, ввиду наличия у производителей больших возможностей, преимущество данного программно-аппаратного комплекса, в доступности деталей и в следствие относительной простоты изготовления устройства в домашних условиях, а так же, в том что подавляющее число конкурентов- облачные решения. Данное устройство представляет из себя локальное хранилище, с возможностью восстановления, без передачи данных третьим лицам.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				

## 5. Источники, использованные при разработке

1. STM32F215RE [Электронный ресурс]: STMicroelectronics, 2015 – Режим доступа <https://www.st.com/en/microcontrollers-microprocessors/stm32f215re.html>, свободный. (дата обращения: 16.04.20).
2. SerialPort Класс [Электронный ресурс]: Microsoft, 2016 – Режим доступа <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/api/system.io.ports.serialport?view=netframework-4.8>, свободный. (дата обращения: 01.05.20).
3. I2C-bus specification and user manual [Электронный ресурс]: NXP Semiconductors, 2016 – Режим доступа <https://www.nxp.com/docs/en/user-guide/UM10204.pdf>, свободный. (дата обращения: 28.04.20).
4. Таймеры общего назначения и продвинутое [Электронный ресурс]: Robo Craft, 2015 – Режим доступа <http://robocraft.ru/blog/ARM/739.html>, свободный. (дата обращения: 28.04.20).
5. Последовательный порт [Электронный ресурс]: cyberforum.ru, 2016 – Режим доступа <https://www.cyberforum.ru/csharp-beginners/thread1662911.html>, свободный. (дата обращения: 15.04.20).
6. Обмен данными между STM32 и ПК через USB virtual COM port [Электронный ресурс]: wiredlogic.io, 2017 – Режим доступа <https://wiredlogic.io/>, свободный. (дата обращения: 16.04.20).
7. Загрузчик с шифрованием для STM32 [Электронный ресурс]: habr, 2018 – Режим доступа <https://habr.com/ru/post/432966/>, свободный. (дата обращения: 15.04.20).
8. SSD1306 [Электронный ресурс]: Solomon Systech Limited, 2008 – Режим доступа <https://cdn-shop.adafruit.com/datasheets/SSD1306.pdf>, свободный. (дата обращения: 17.04.20).
9. Stm32f417 cryptography [Электронный ресурс]: STMicroelectronics, 2017 – Режим доступа <https://community.st.com/s/question/0D50X00009XkWFn/stm32f417-cryptography>, свободный. (дата обращения: 01.05.20).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				

10. STM32Cube: библиотека устройства USB [Электронный ресурс]: microsin.net, 2017 – Режим доступа <http://microsin.net/programming/arm-working-with-usb/stm32cube-usb-device-library.html>, свободный. (дата обращения: 01.05.20).
11. STM Урок 32. HAL. DAC. Noise. RNG [Электронный ресурс]: narodstream.ru, 2016 – Режим доступа <https://narodstream.ru/stm-urok-32-hal-dac-noise-rng/>, свободный. (дата обращения: 01.05.20).
12. Программирование МК STM32 [Электронный ресурс]: narodstream.ru, 2019 – Режим доступа <https://narodstream.ru/programmirovanie-mk-stm32/>, свободный. (дата обращения: 01.05.20).
13. STM32. Передача данных по USB [Электронный ресурс]: microtechnics.ru, 2014 – Режим доступа <https://microtechnics.ru/stm32-peredacha-dannyh-po-usb/>свободный. (дата обращения: 01.05.20).
14. STM32 и USB-HID — это просто [Электронный ресурс]: habr, 2015 – Режим доступа <https://habr.com/ru/post/208026/>, свободный. (дата обращения: 01.05.20).
15. Используем C#, чтобы узнать, из чего сделан ваш компьютер [Электронный ресурс]: upread.ru, 2016 – Режим доступа <https://upread.ru/art.php?id=31>, свободный. (дата обращения: 01.05.20).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				

## Приложение 1.

### Таблицы с описанием функций и переменных

Таблица 1. Переменные, константы

Переменные, константы	
Имя	Описание
dictionarySeze	Размер словаря
wordsForPassFrase	Словарь
leftButtonStatus	Состояние левой кнопки
rightButtonStatus	Состояние правой кнопки
bothButtonStatus	Состояние обеих кнопок
initStatus	Проинициализировано ли устройство
initStatusStep1	Первый шаг инициализации
initStatusStep2	Второй шаг инициализации
restoreStatusStep1	Первый шаг восстановления
restoreStatusStep2	Второй шаг восстановления
setPasswordStep1	Первый шаг настройки пароля
setPasswordStep2	Второй шаг настройки пароля
ProtectType	Тип защиты устройства
setProtectTypeStep1	Первый шаг установки защиты
setProtectTypeStep2	Второй шаг установки защиты
passwordInputStatus	Проверка вводился ли пароль
dataReciveBufer	Буфер для хранения данных принятых по USB
bufer	Универсальный буфер
bufer2	Универсальный буфер

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				

Переменные, константы	
Имя	Описание
DataCount	Счетчик записей
restoreStatus	Статус процесса восстановления
setPasswordStatus	Статус установки пароля
settingsStatus	Статус настроек
ResetComand	Команда на сброс устройства
chpassComand	Задание на смену пароля
cProtectComand	Задание на смену уровня защиты
exportEnable	Разрешение на экспорт
addDeviceEnable	Разрешение на добавление надежного устройства
M5PCIDdefaultIsGetted	Установлен ли надежный ПК по умолчанию
isInit	Проинициализировано ли устройство
DataInfoMenu	Переменная состояния меню данных
devpreinitmenu	Меню прединициации
dataSettingsStatus	Статус настроек данных
menuStatus	Статус меню
settingsMenuStatus	Статус меню настроек
dataControlMenuStatus	Статус меню управления данными
privateKey	Приватный ключ
publicKey	Публичный ключ
passFrase	Массив секретной фразы
RNGNumbers	Массив случайных чисел
M5PPCIDCount	Счетчик доверенных устройств
PCIDOne	Доверенное устройство 1
PCIDTwo	Доверенное устройство 2

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				

Переменные, константы	
Имя	Описание
PCIDThre	Доверенное устройство 3
PCIDFour	Доверенное устройство 4
PCIDFive	Доверенное устройство 5
PCIDbuf	Буфер доверенного устройства
menu	Переменная отображения меню
sconstants	Константы ситсемы
pointer	Указатель текущей позиции
updownpointer	Указатель 2 текущей позиции
password	Пароль устройства
inputpassword	Вводимый пароль
test	Тестовая переменная
devAddr	Адрес экрана для протокола I2C
startaddressfordata	Адрес для записи данных в eeprom

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				



Таблица 2. Main.c

Функции Main.c			
Имя	Принимаемые значения	Возвращаемое значение	Описание
main	void	-	Точка старта программы
HAL_GPIO_EXTI_Callback	uint16_t GPIO_Pin	-	Колбек , отвечающий за прерывания при нажатии кнопки
leftButtonActions	-	-	Функция отвечающая за действия по нажатию только левой кнопки
rightButtonActions	-	-	Функция отвечающая за действия по нажатию только правой кнопки
bothButtonActions	-	-	Функция отвечающая за действия по нажатию обеих кнопок
generatePassFrase	-	-	Генерация секретной фразы
generateRandomNumbers	uint16_t blocknumber, uint16_t filter	-	Генерация случайных чисел, меньше определенного значения
changePasswordData	-	-	Следующая итерация пароля для данных

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				

Таблица 3. ssd1306.c

Функции ssd1306.c			
Имя	Принимаемые значения	Возвращаемое значение	Описание
ssd1306_WriteCommand	uint8_t command	uint8_t	Отправка команды по I2C
ssd1306_Init	-	uint8_t	Инициация экрана
ssd1306_Fill	SSD1306_COLOR color	-	Заполнение экрана одним цветом
ssd1306_UpdateScreen	-	-	Обновление изображение экрана
ssd1306_DrawPixel	uint8_t x, uint8_t y, SSD1306_COLOR color	-	Отрисовка пикселя
ssd1306_WriteChar	char ch, FontDef Font, SSD1306_COLOR color	char	Отрисовка символа
ssd1306_WriteString	char *str, FontDef Font, SSD1306_COLOR color	char	Отрисовка строки
ssd1306_SetCursor	uint8_t x, uint8_t y	-	Перестановка курсора
ssd1306_Clear_Bufer_part	int x, int y, int width, int height	-	Отчистка буфера, частичная
ssd1306_Write_To_Bufer	int x, int y, int width, int height, const uint8_t *img	-	Запись изображения в буфер
ssd1306_WriteStringUint	uint16_t inn, FontDef Font, SSD1306_COLOR color	-	Запись на экран числа

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				

Таблица 4. data.c

Функции data.c			
Имя	Принимаемые значения	Возвращаемое значение	Описание
deviceIsntInit	-	-	Обрабатывает сценарий подключения к новому устройству
uploadIsInit	-	-	Загружает переменную в RAM
downloadIsInit	-	-	Загружает переменную в EEPROM
uploadSecureOpt	-	-	Загружает переменную в RAM
downloadSecureOpt	-	-	Загружает переменную в EEPROM
uploadPassword	-	-	Загружает переменную в RAM
downloadPassword	-	-	Загружает переменную в EEPROM
uploadPCIDcount	-	-	Загружает переменную в RAM
downloadPCIDcount	-	-	Загружает переменную в EEPROM
uploadDataCount	-	-	Загружает переменную в RAM
downloadDataCount	-	-	Загружает переменную в EEPROM
uploadIsfirstPC	-	-	Загружает переменную в RAM
downloadIsfirstPCt	-	-	Загружает переменную в EEPROM
uploadaddDeviceEnable	-	-	Загружает переменную в RAM
downloadaddDeviceEnable	-	-	Загружает переменную в EEPROM
uploadPrivate	-	-	Загружает переменную в RAM
downloadPrivate	-	-	Загружает переменную в EEPROM
uploadadPublic	-	-	Загружает переменную в RAM
downloadPublic	-	-	Загружает переменную в EEPROM
uploadPCIDmas	-	-	Загружает переменную в RAM
downloadPCIDmas	-	-	Загружает переменную в EEPROM

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				

Функции data.c			
Имя	Принимаемые значения	Возвращаемое значение	Описание
initConstants	-	-	Инициация переменных, загрузка данных
initChoseProcess	-	-	Обработка выбора способа инициации устройства
initProcess1	-	-	Обработка сценария инициации устройства
initProcess1Next	-	-	
initProcess2	-	-	
initProcess2Next	-	-	
generateExtraData	-	-	Генерация дополнительных данных
clearDevice	-	-	Сброс устройства
restoreProcess1	-	-	Сценарий восстановления устройства из копии
setPasswordProcess1	-	-	Обработка сценария настройки пароля
setPasswordProcess1Next	-	-	
setPasswordProcess1Up	-	-	
setPasswordProcess1Down	-	-	
setPasswordProcess2	-	-	
setPasswordProcess2Next	-	-	
setProtectTypeProcess1	-	-	Обработка сценария выбора режима работы
setProtectTypeProcess1Next	-	-	
setProtectTypeProcessDefault	-	-	
setProtectTypeProcess1Up	-	-	
setProtectTypeProcess1Down	-	-	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				

Функции data.c			
Имя	Принимаемые значения	Возвращаемое значение	Описание
sendAllData	-	-	Отправка всех данных по USB
addDataBlock	uint8_t *data	-	Добавление блока данных
initMenu	-	-	Обработка меню
updateScreen	-	-	
chooseMainMenu	-	-	
settingsMenuDefault	-	-	Обработка меню настроек
settingsMenu	-	-	
settingsMenuUp	-	-	
settingsMenuDown	-	-	
settingsMenuSelect	-	-	
resetDeviceMenu	-	-	Меню сброса устройства
changeProtectionMenu	-	-	Меню смены доступа к устройству
passwordChangeMenu	accantBlock *inn	-	Меню смены пароля на устройстве
exportModeMenu	-	-	Запуск режима экспорта данных
dataControlMenuDefault	-	-	Обработка сценария манипулирования данными
dataControlMenu	-	-	
dataControlMenuDown	-	-	
dataControlMenuUp	-	-	
dataControlMenuUp	-	-	
dataControlMenuSelect	-	-	
deleteData	-	-	
showDataInfo	-	-	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				

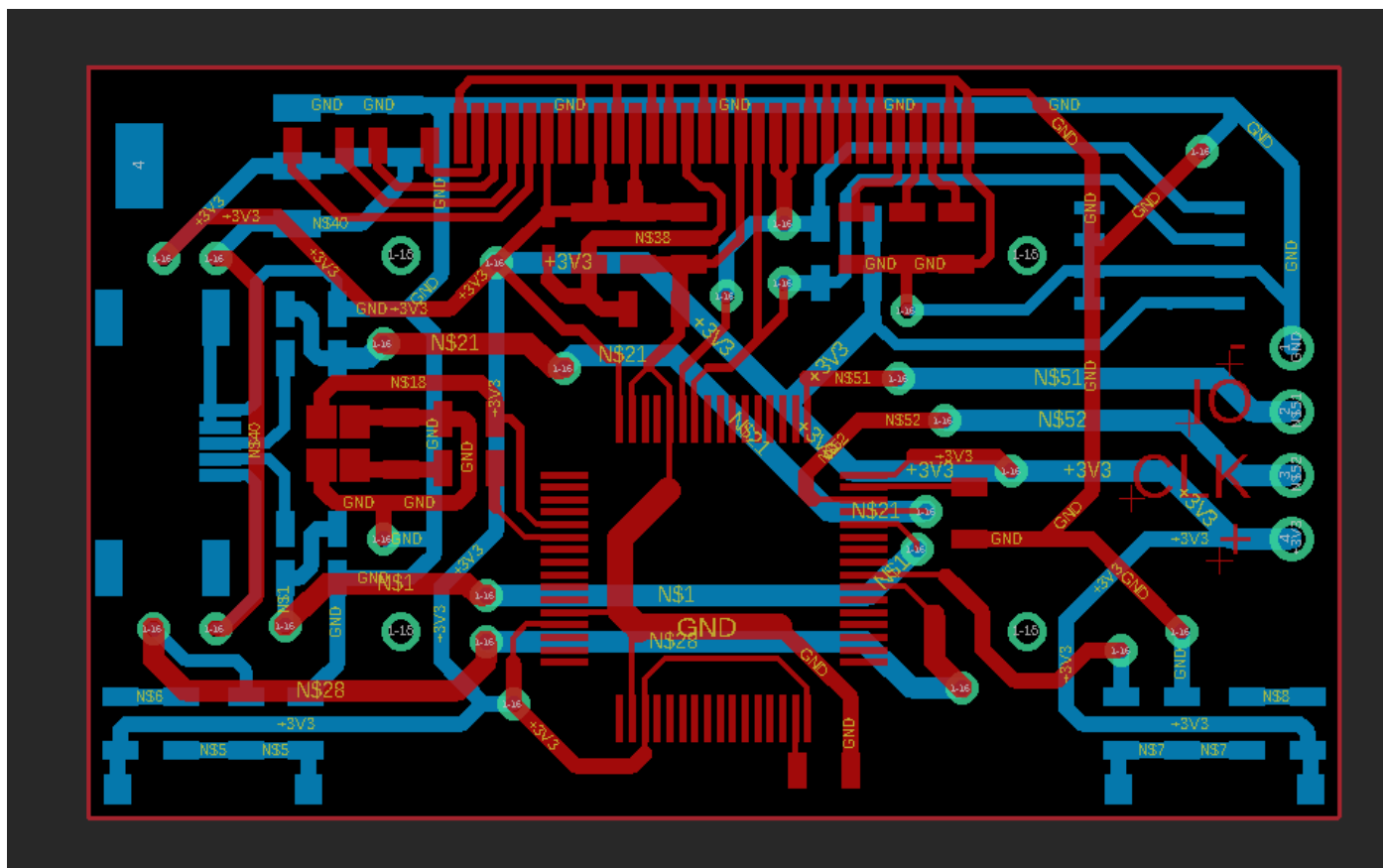
Функции data.c			
Имя	Принимаемые значения	Возвращаемое значение	Описание
stringToStruct	char *inn, accauntBlock *out	-	Перево строики в структуру данных
structToString	accauntBlock *inn, char *out	-	Прервод структуры данных в строку
visualizeStruct	accauntBlock *inn	-	Визуализация структуры данных
writeToEeprom	uint16_t memoryAddres, uint8_t *data, uint16_t dataLength	-	Запись в EEPROM
readFromEeprom	uint16_t memoryAddres, uint8_t *data, uint16_t dataLength	-	Чтение из EEPROM

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				

Приложение 2.

Схемы аппаратной части

Рис. 1 Схема платы



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				

## Приложение 3.

### Модели частей корпуса

Рис.2 Верхняя часть корпуса

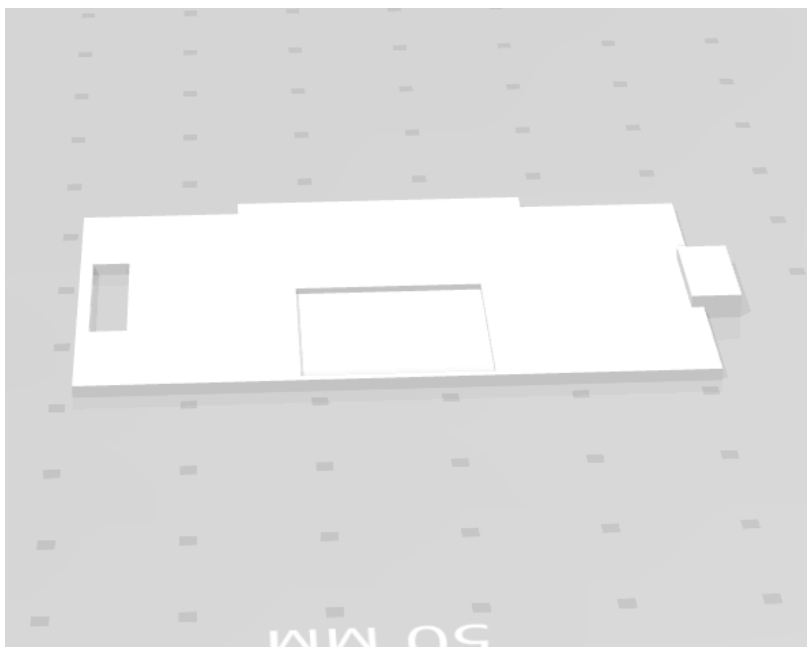
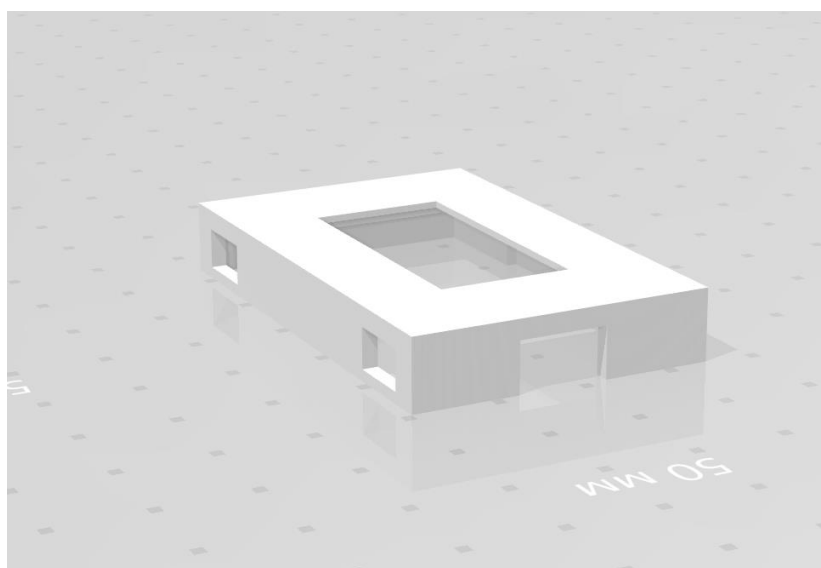


Рис.3 Нижняя часть корпуса



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				



## Лист регистрации изменений

[illegible]

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				