

# Разработка прототипа системы связи Li-Fi для передачи данных между мобильными устройствами Android (принимающая часть)

Автор работы: студент КЭ - 222

Хлызов А. Д.

Руководитель работы: к.т.н., доцент каф. ЭВМ

Кафтанников И.Л.

# Содержание

- [Актуальность](#)
- [Цели и задачи](#)
- [Обзор аналогов](#)
- [Определение функциональных требований к системе](#)
- [Определение нефункциональных требований к системе](#)
- [Функциональность приложения](#)
- [Архитектура системы](#)
- [Структурная схема принимающего модуля](#)
- [Схема приема информации](#)
- [Электрическая принципиальная схема приемопередатчика](#)
- [Трассировка печатной платы приемопередатчика](#)
- [Алгоритм приема данных на микроконтроллере](#)
- [Алгоритм дешифрования данных](#)
- [Алгоритм приема данных на мобильном устройстве](#)
- [Интерфейс мобильного приложения](#)
- [Выводы и перспективы развития](#)

# Актуальность

- Li-Fi — двунаправленная высокоскоростная беспроводная коммуникационная технология. Данный вид передачи данных использует видимый свет в открытом пространстве без волновода, как канал связи.
- Повышает безопасность передаваемых данных.
- Экономит энергию на освещении и на раздаче Интернета.
- Дешевле не только в расходе энергии, но и в создании устройств.



# Цели и задачи

- Цель: разработать архитектуру и реализовать опытный образец приемника системы Li-Fi для мобильных устройств, а также разработать алгоритм работы приемника, написать мобильное приложение для общения с приемником.
- Задачи:
  1. Изучить проблемы, возникающие в процессе передачи информации с помощью видимого света;
  2. Провести обзор аналогов – модулей для систем Li-Fi, выделить недостатки рассмотренных систем и сформировать список требований к новой системе;
  3. Выбрать аппаратные и программные средства для реализации системы удовлетворяющей поставленным требованиям;
  4. Разработать архитектуру системы, удовлетворяющую полученным требованиям, схему электрическую принципиальную, выполнить трассировку печатной платы приемопередатчика, разработать основные алгоритмы и представить их конечную реализацию;
  5. Реализовать основные компоненты системы для тестирования и демонстрации работы полученного решения.

# Обзор аналогов

Наименование решений/компаний	Trulifi	LiFiMAX	PureLiFi	Lucibel	ИТМО
Скорость обмена данными	250 Мбит/с	40 Мбит/с	1 Гбит/с	-	50 Мбит/с
Интерфейс передачи данных с устройствами	USB	USB	USB	USB	USB
Поддерживаемые виды устройств	ПК и ноутбуки	ПК и ноутбуки	ПК, ноутбуки, мобильные устройства	ПК и ноутбуки	ПК и ноутбуки
Поддерживаемые ОС	Windows, Linux, MacOS	Windows, Linux, MacOS	Windows, Linux, MacOS, Android	Windows, Linux, MacOS	Windows
Количество пользователей одновременно	-	16	16	-	2
Обмен данными между устройствами	+	-	-	-	+
Стоимость	-	900 \$	-	-	-

# Определение функциональных требований к системе

- выбор режима работы приложения;
- выбор файлов на устройстве;
- настройка данных об устройстве в мобильном приложении: ввод имени устройства, задание ключа;
- просмотр справки в мобильном приложении;
- прерывание передачи/приема данных;
- просмотр информации о подключенном устройстве;



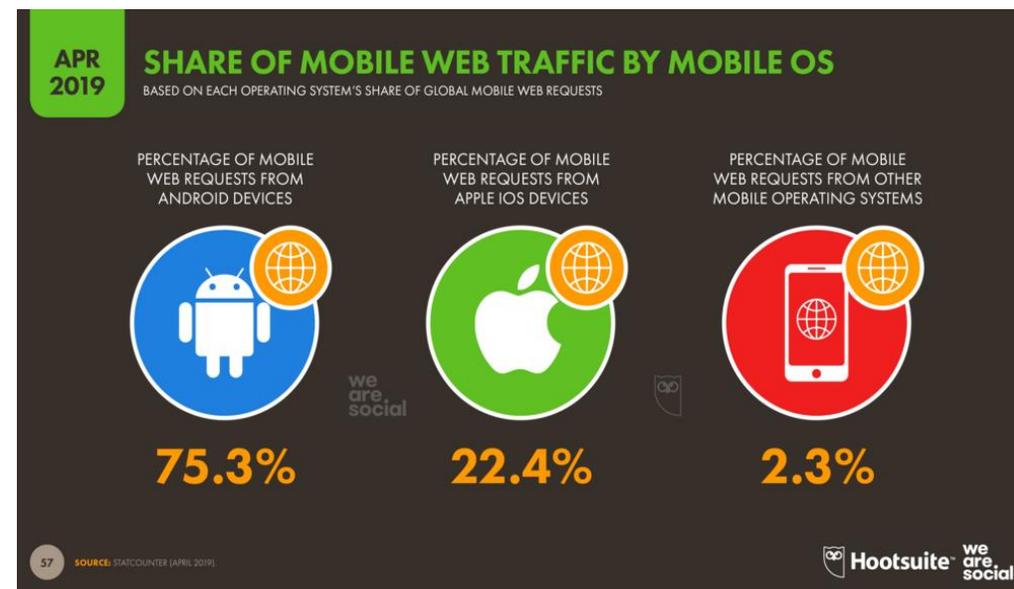
# Определение нефункциональных требований к аппаратной части

- принимающий модуль должен иметь быстродействующий фоторезистор;
- передатчик образует с приемником единое устройство – приемопередатчик;
- используемый интерфейс для подключения к мобильному устройству и обмена информацией между ними TRRS jack 3.5;
- приемопередатчик должен быть оснащен высокопроизводительным и энергоэффективным микроконтроллером;
- Приемопередатчик должен быть эргономичными;
- конструктивно устройство должно иметь сравнительно небольшие размеры.

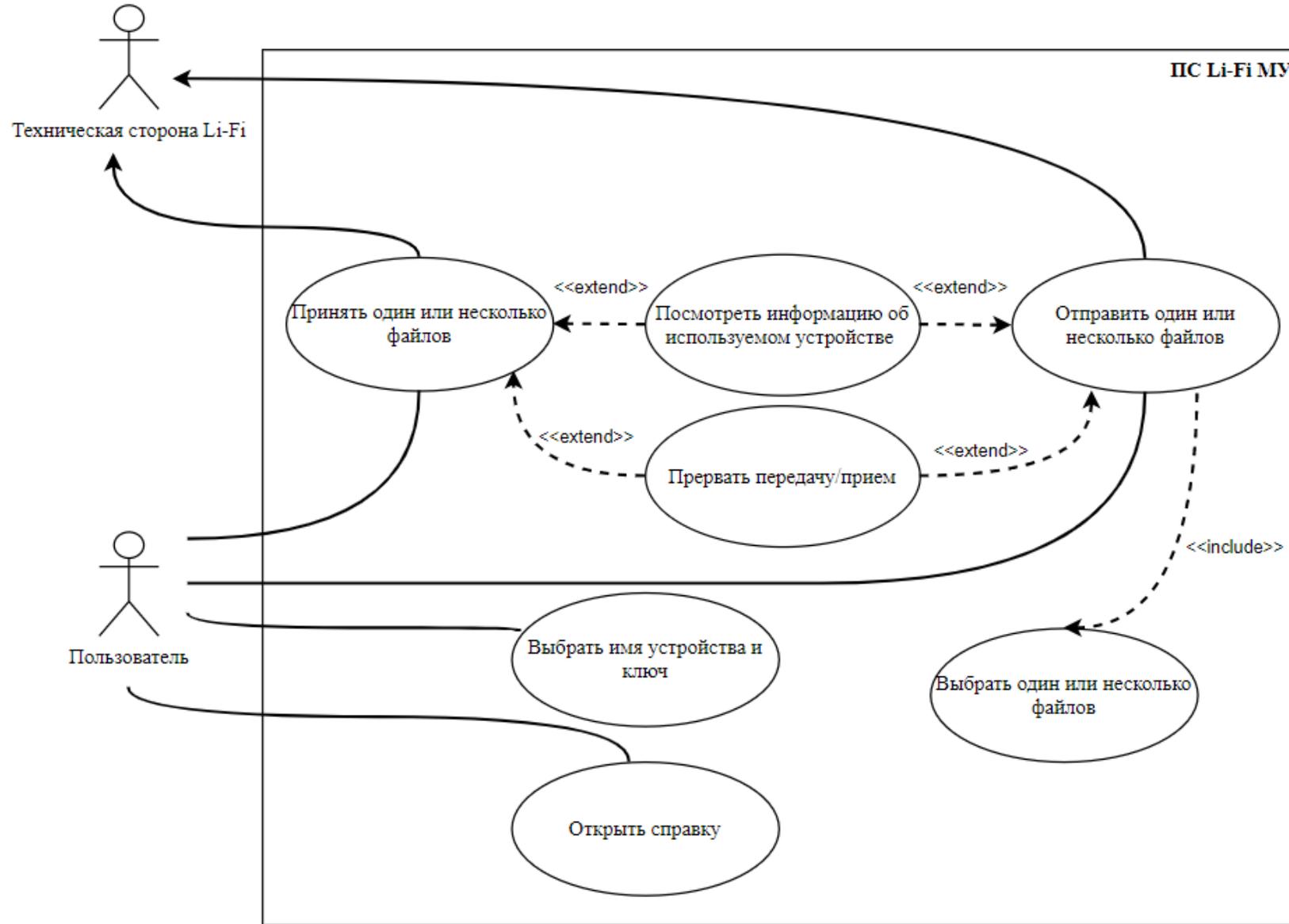


# Определение нефункциональных требований к программной части

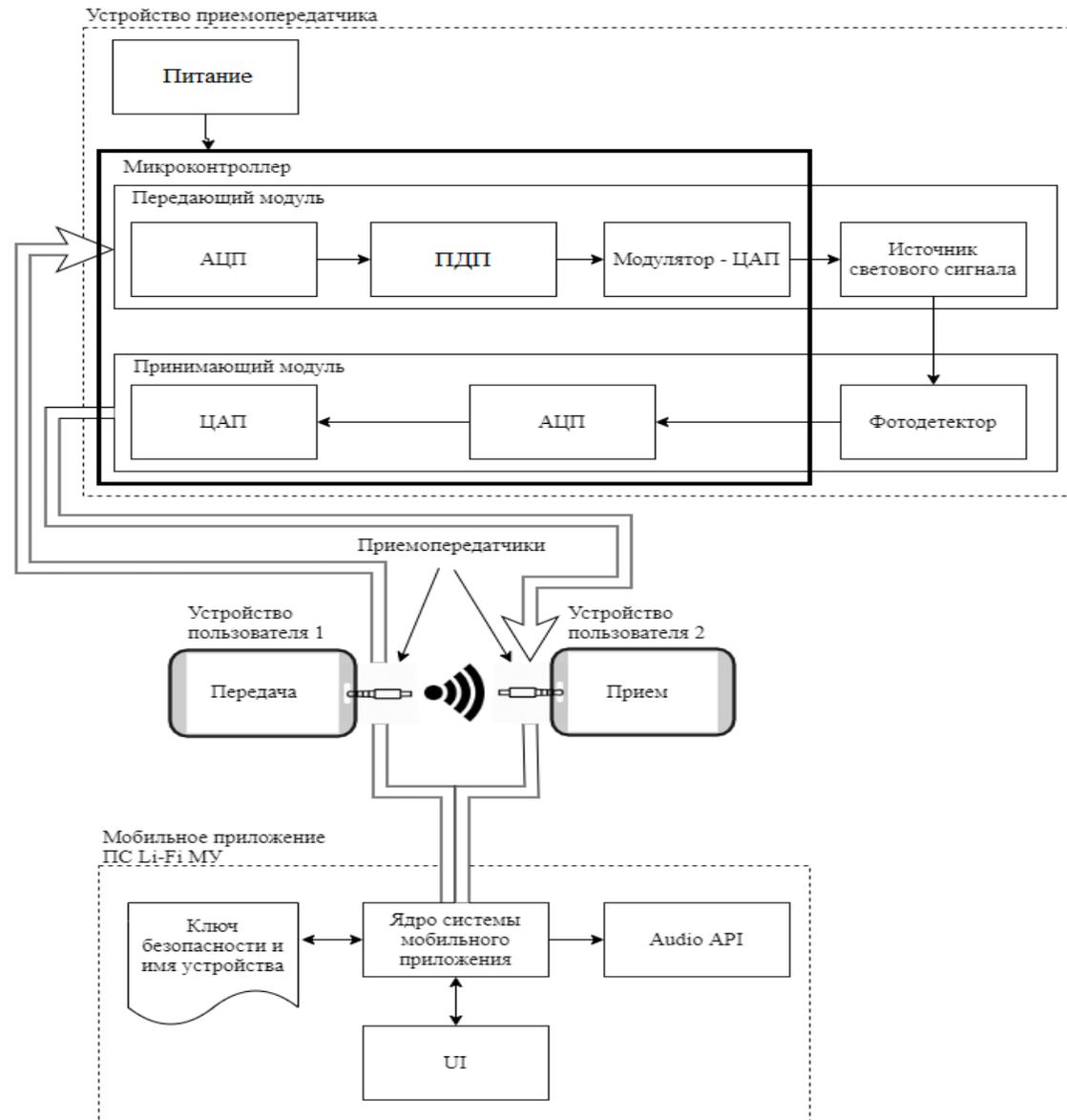
- поддержка операционной системы Android версии 6.0 и выше;
- при коммуникации данные должны шифроваться;
- устройства должны обмениваться данными только после ввода одинакового защитного ключа принимающей и передающей стороной;
- пользовательский интерфейс мобильного приложения должен быть эргономичными;
- должна быть поддержка вертикальной и горизонтальной ориентации экрана у мобильного приложения.



# Функциональность приложения



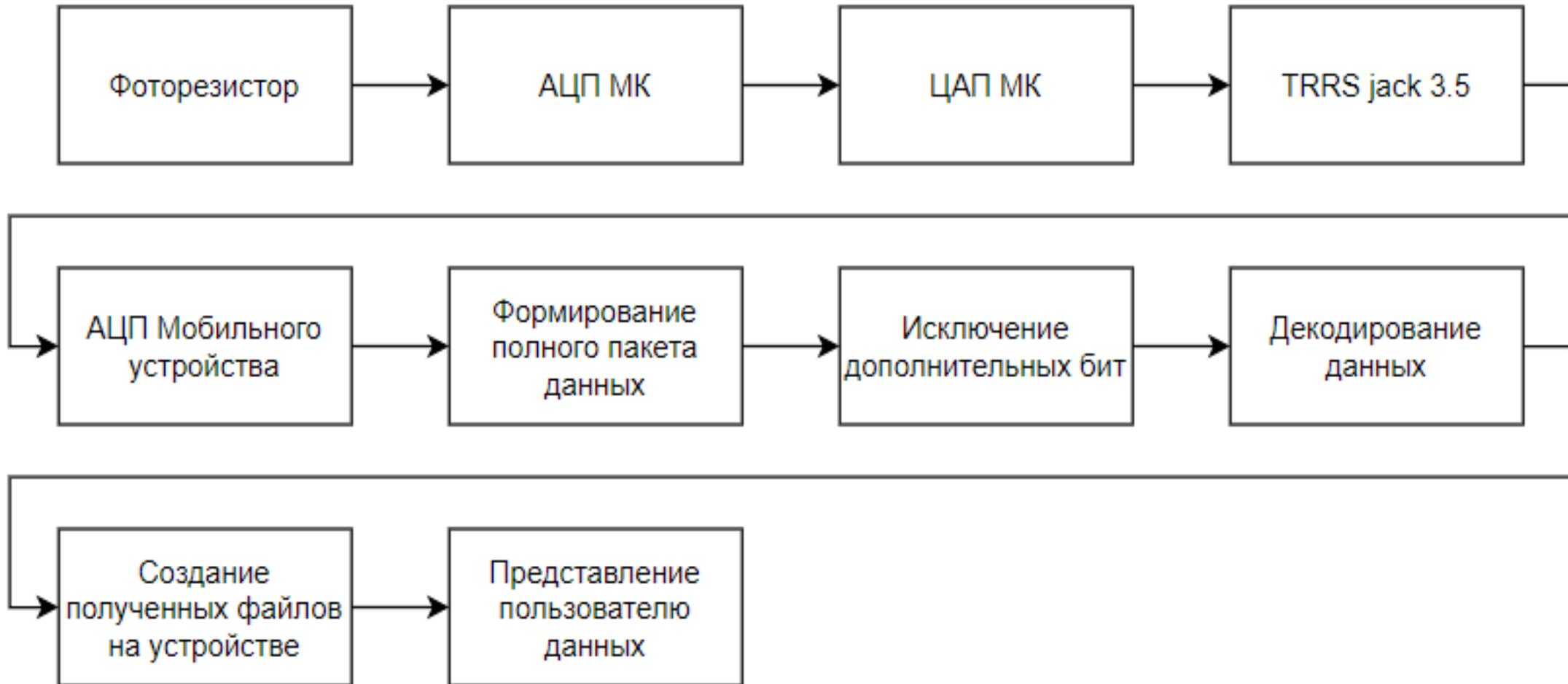
# Архитектура системы



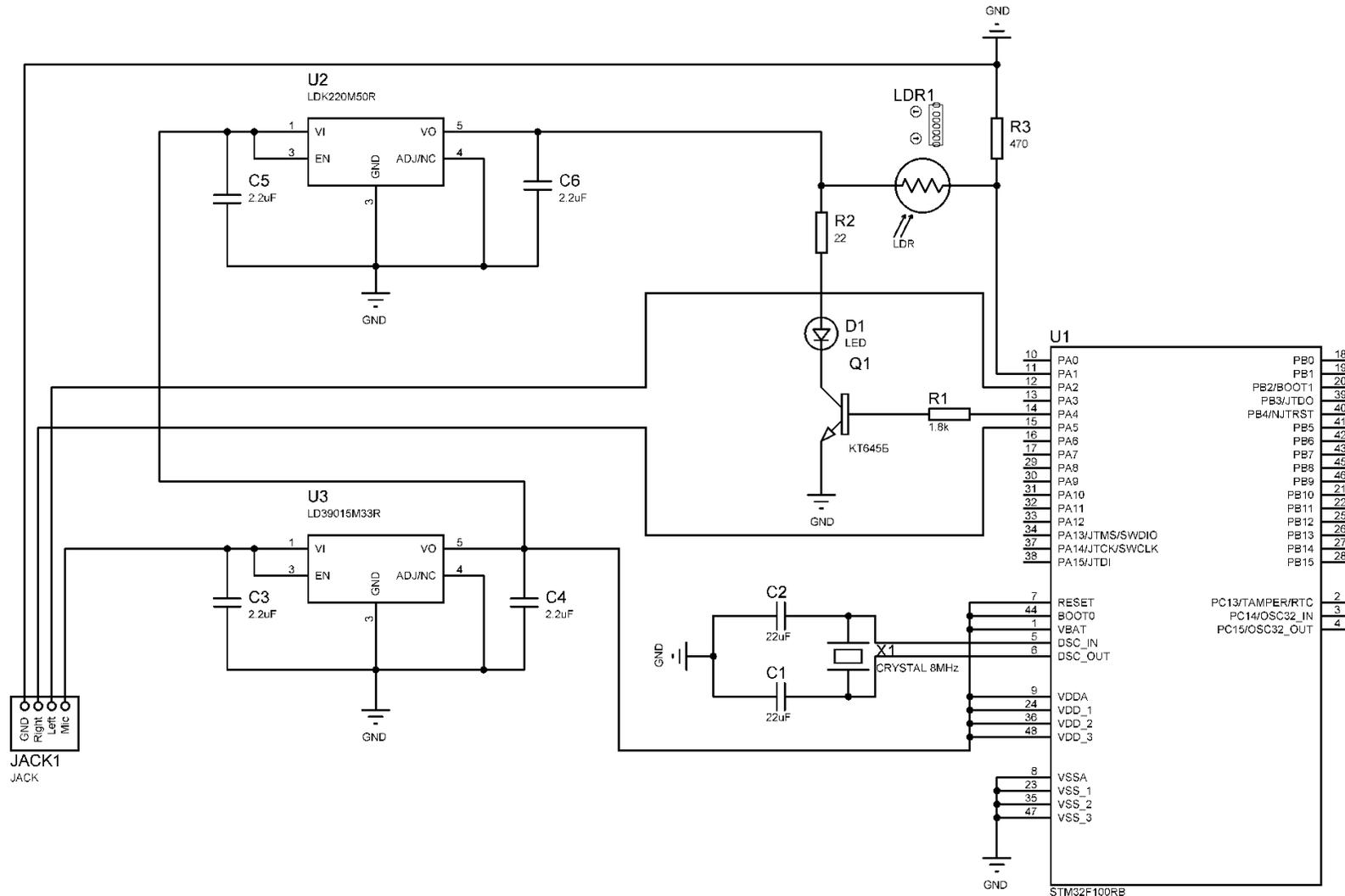
# Структурная схема принимающего модуля



# Схема приема информации

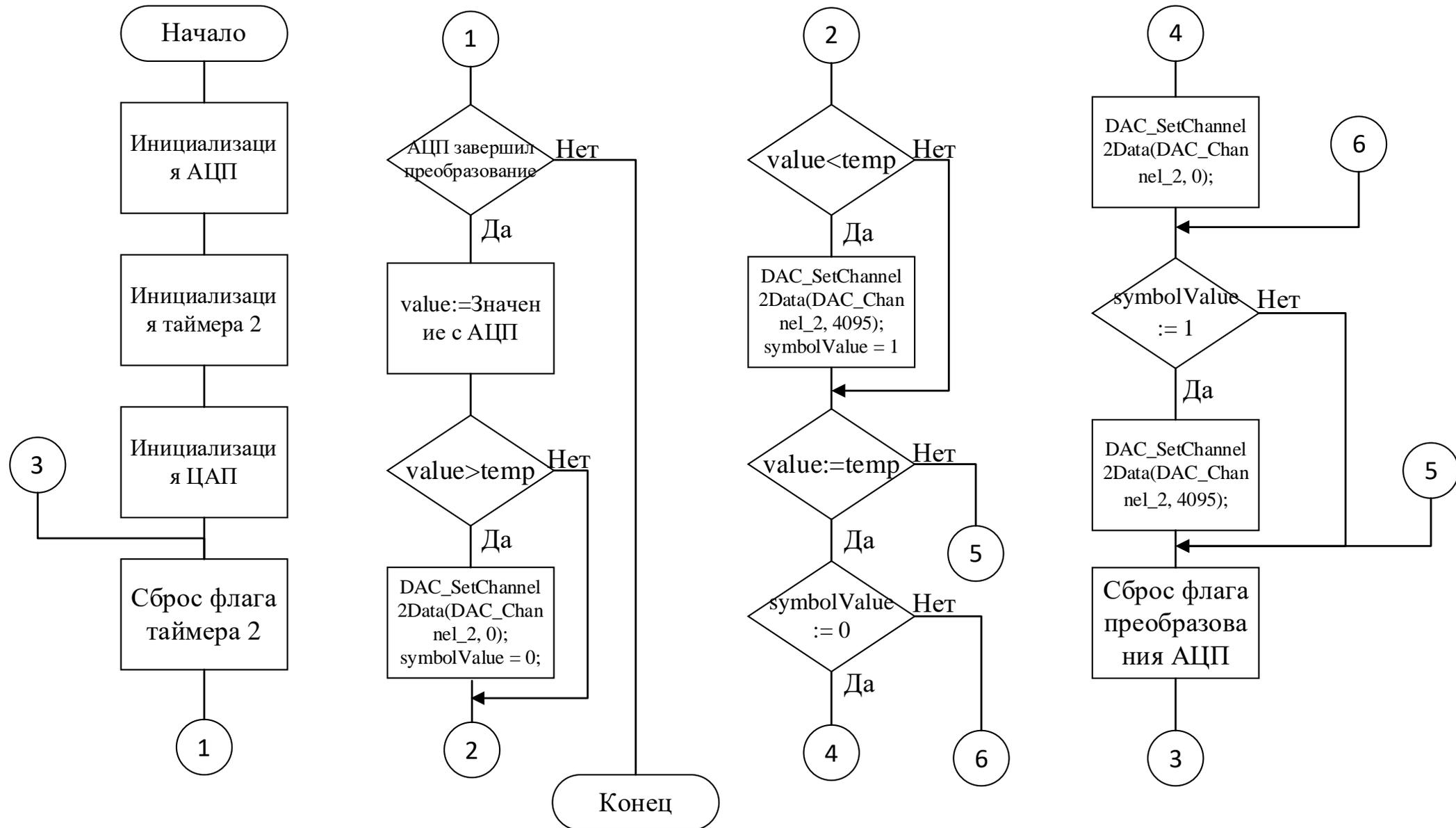


# Электрическая принципиальная схема приемопередатчика

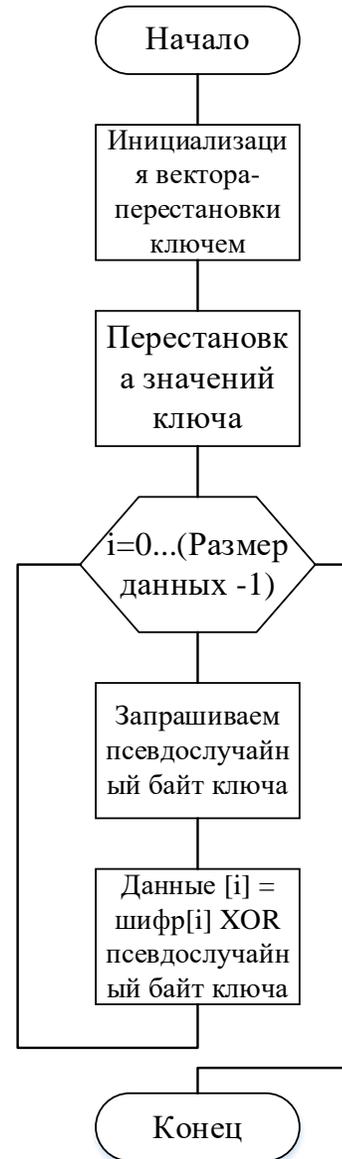




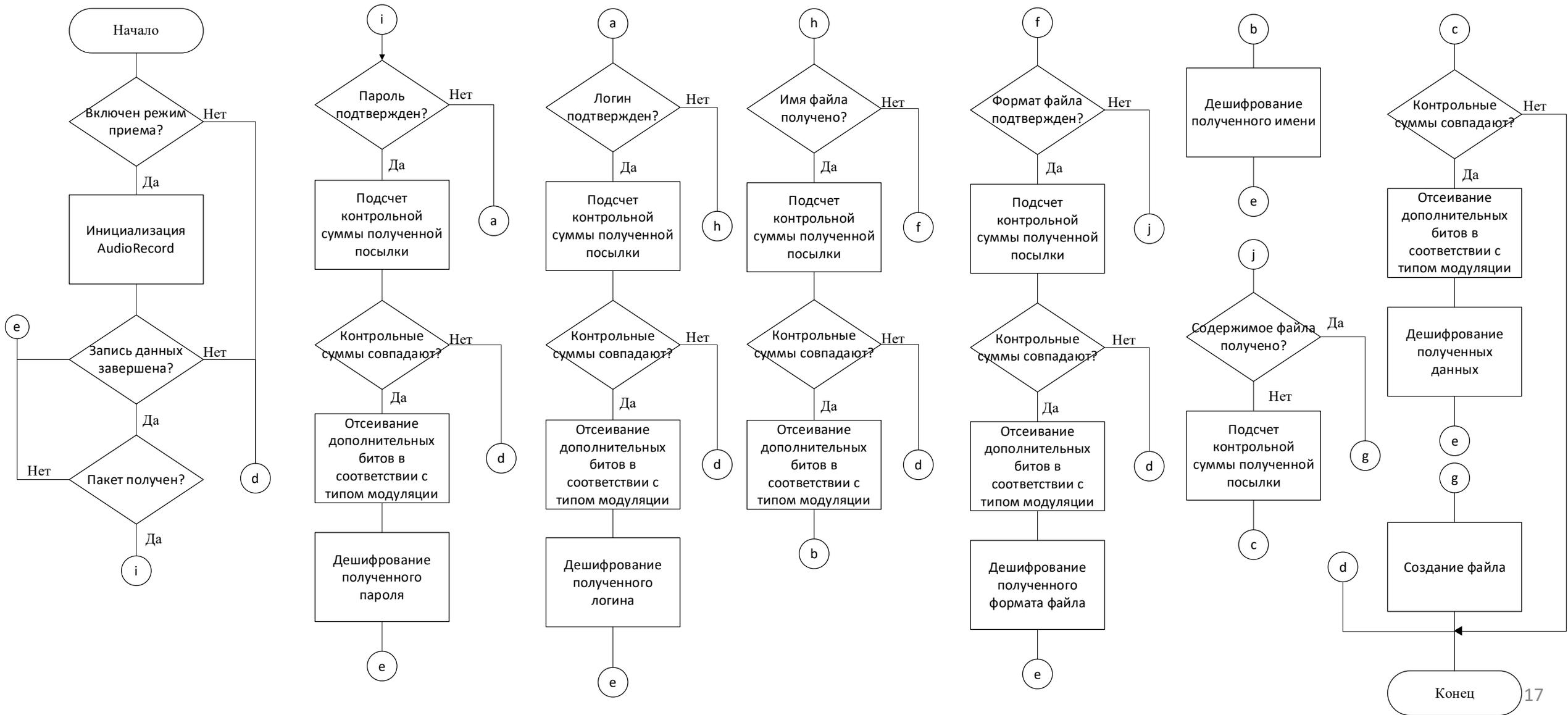
# Алгоритм приема данных на микроконтроллере



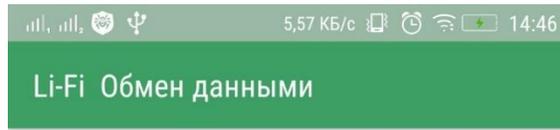
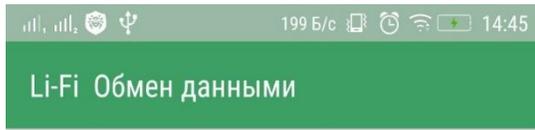
# Алгоритм дешифрования данных



# Алгоритм приема данных на мобильном устройстве



# Интерфейс мобильного приложения



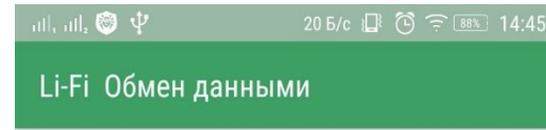
Прием данных

Коммуникация с устройством  
Нажмите на имя устройства, чтобы получить детальную информацию

Входящие файлы  
Здесь будут отображены полученные вами файлы для отправки



Рисунок 2 – окно приема данных



Настройка

Введите имя устройства  
User5

Введите пароль  
.....

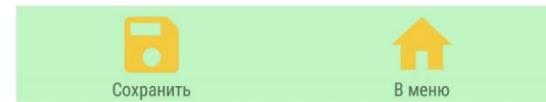
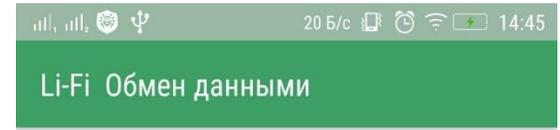


Рисунок 3 – Окно настроек приложения



Справочная информация

Приложение предназначено для обмена данными с помощью света.

Перед началом работы установите имя своего устройства и пароль.

При обмене данными пароли на передающей и принимающей сторонах должны быть установлены одинаковые.



Рисунок 4 – Окно справки

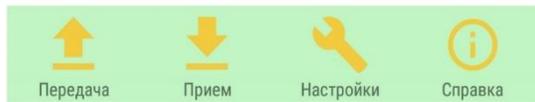


Рисунок 1 - Меню программы

# Результат работы приложения

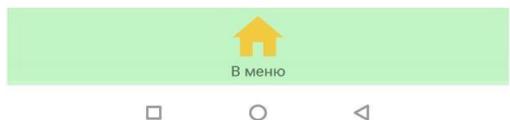
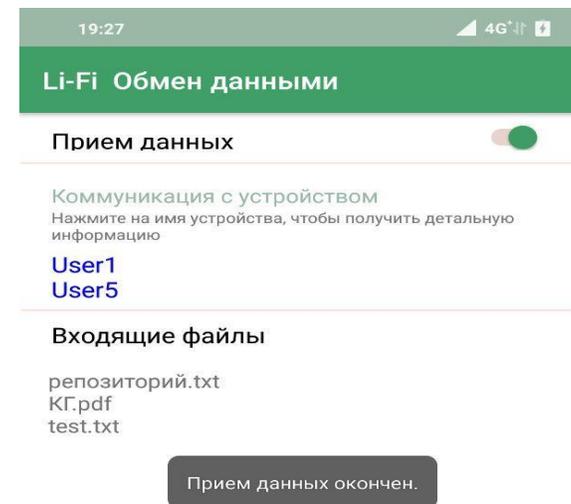
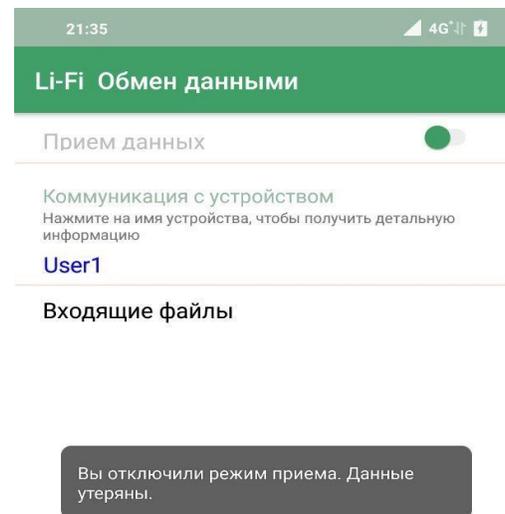
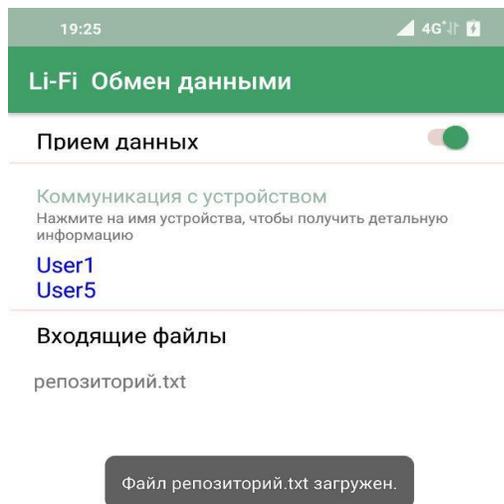
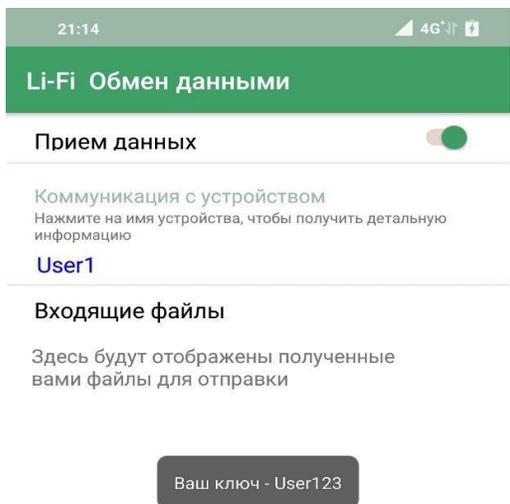


Рисунок 5 - Получение информации об устройстве

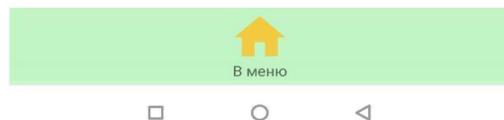


Рисунок 6 - Оповещение о загрузке файла



Рисунок 7 - Оповещение об отмене загрузки

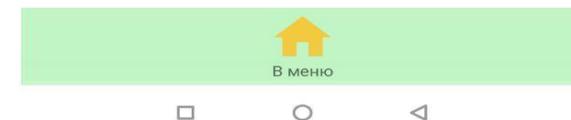


Рисунок 8 - Окончание приема информации

# Прототип устройства приемопередатчика

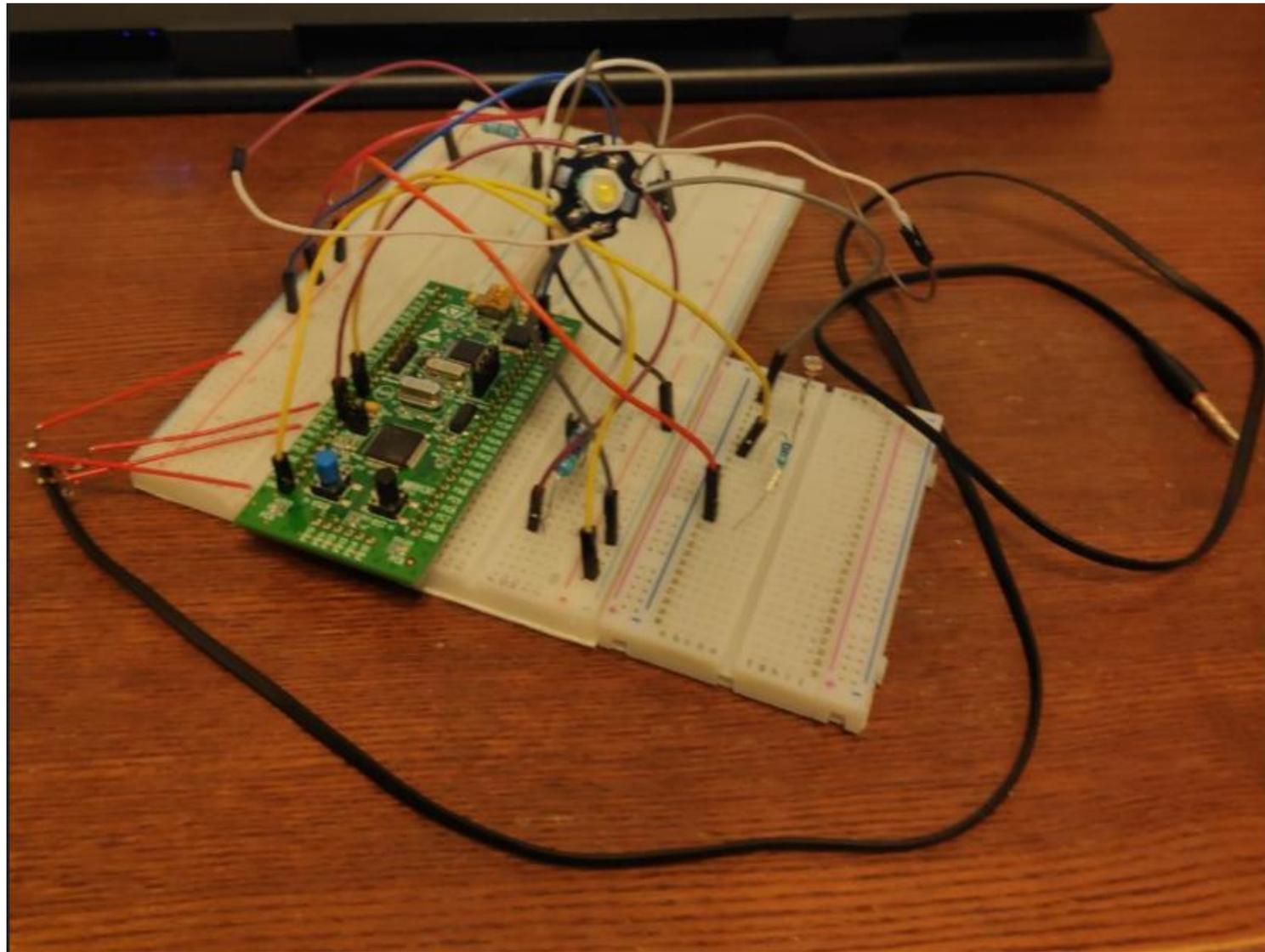


Рисунок 9 – Прототип приемопередатчика системы связи Li-Fi для мобильных устройств

# Выводы и перспективы развития

Разработан интерфейс приложения - «ПС Li-Fi МУ» для Android 6.0 и выше.

Решены следующие задачи:

- обоснована актуальность разработки;
- проведен анализ предметной области;
- проведен обзор аналогов;
- спроектирована архитектура системы;
- спроектирована электрическая принципиальная схема приемопередатчика;
- выполнена трассировка печатной платы приемопередатчика;
- реализован прием данных на приемопередатчике и дальнейшая работа с ними;
- реализован интерфейс и логика мобильного приложения.

Продукт можно доработать для достижения более высоких скоростей обмена данными и для использования не только на Android устройствах, но и на персональных компьютерах.