

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»  
Высшая школа электроники и компьютерных наук  
Кафедра «Электронные вычислительные машины»

## Автоматическое обновление программного обеспечения устройств на базе Интернета вещей

**Научный руководитель:**

к.пед.н., доцент каф. ЭВМ

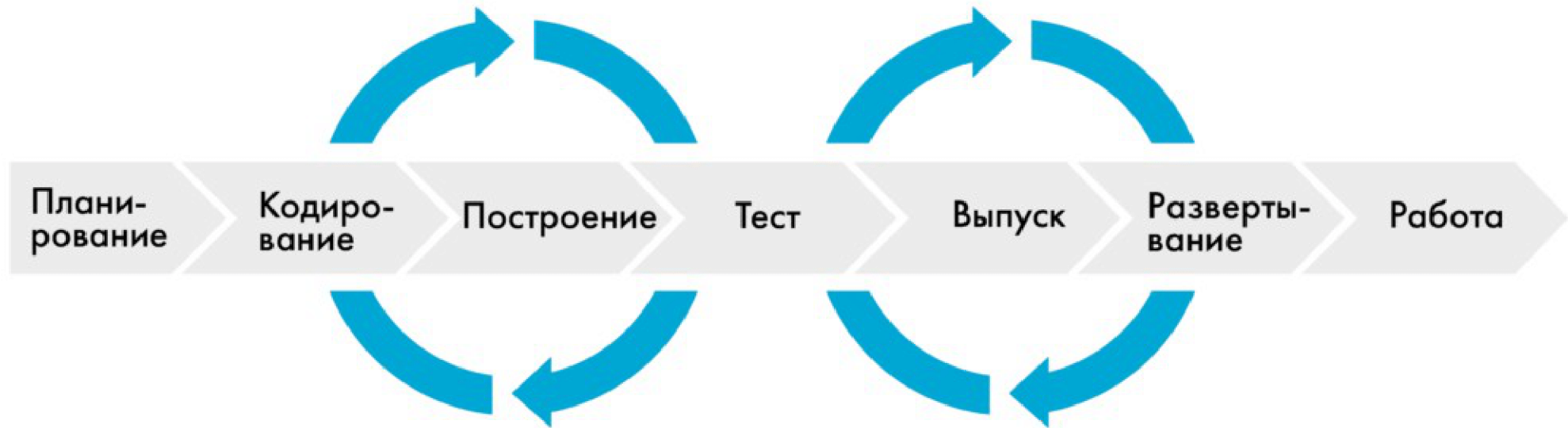
Плаксина Ю. Г.

**Автор работы:**

Студент группы КЭ-406

Сендюков Ю. А.

# Актуальность



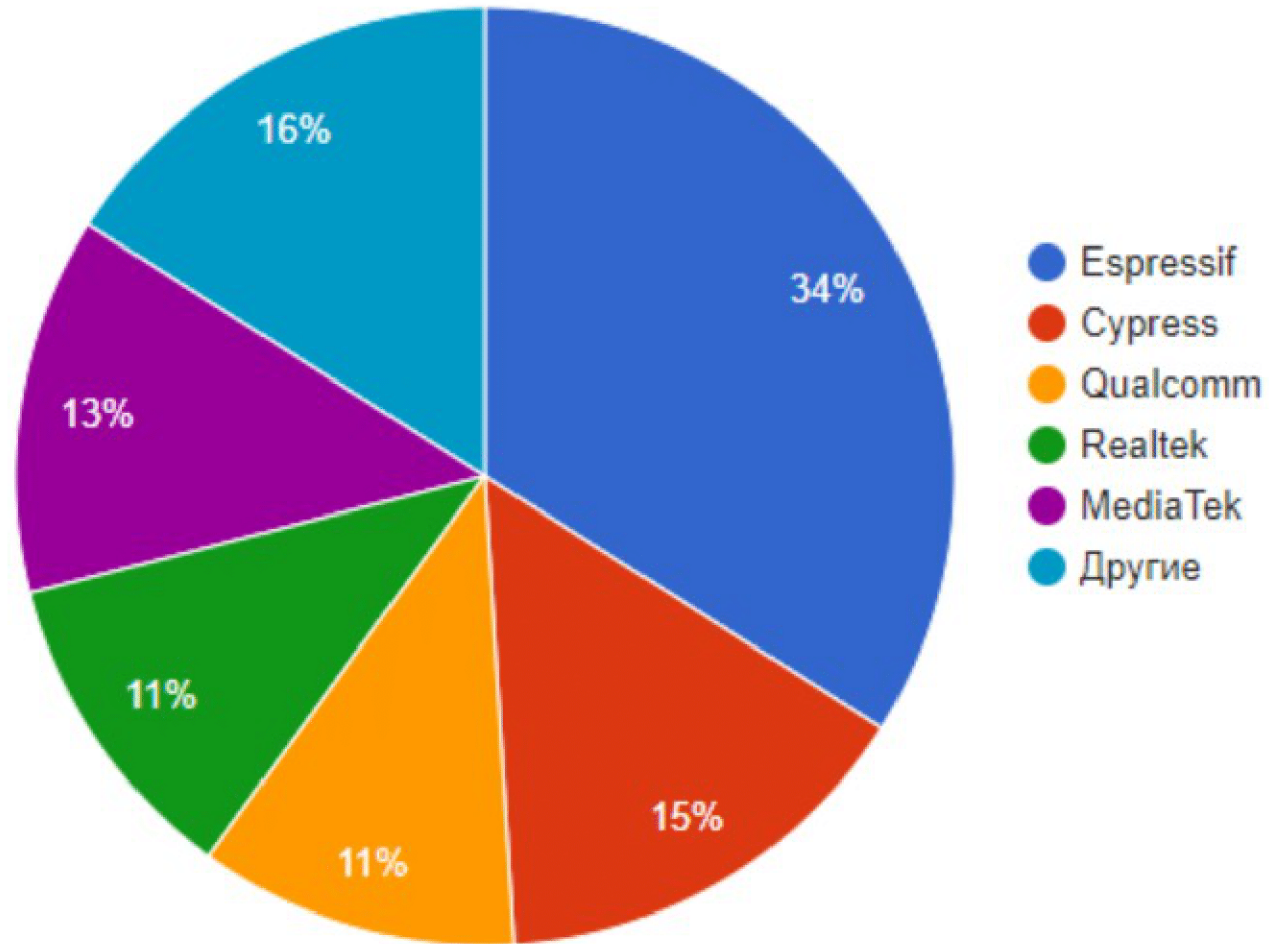
# Цели и задачи

**Целью** работы является разработка программного компонента для автоматического обновления программного обеспечения устройств на базе Интернета вещей.

## **Задачи:**

1. Обзор и анализ аналогичных проектов беспроводного обновления.
2. Выбор инструментария для разработки программной части проекта.
3. Проектирование архитектуры программного компонента.
4. Программная реализация проекта.
5. Проверка работоспособности разработанного проекта в реальных условиях.

# Семейство ESP



# Обзор и анализ аналогичных проектов беспроводного обновления

Критерии	CloudUpdate	Golioth	esp_ghota	OTAdrive	advanced_https_ota
Возможность вернуться к заводским настройкам	-	+	+	-	+
Работа с двумя версиями программного обеспечения	-	+	+	+	+
Отказоустойчивость	-	+	-	-	+
Управление обновлениями	+	+	-	+	-
Защита от копирования	-	-	-	-	-
Открытость исходного кода	Открытый	Открытый	Открытый	Закрытый	Открытый
Стоимость	Бесплатно	Платно	Бесплатно	Платно	Бесплатно
Производитель	-	Golioth	-	OTAdrive	Espressif

# Требования к разрабатываемому ПО

1. Возможность работы в WAN сети.
2. Возможность работы в режиме LAN.
3. Защита от ошибок при передаче данных.
4. Защита от некорректного образа программного обеспечения.
5. Возможность обновления по расписанию или по запросу пользователя.
6. Возможность возврата к заводским настройкам.
7. Телеметрия.
8. Защита от копирования.
9. Обеспечение непрерывной работы устройства.

# Выбор инструментария для разработки

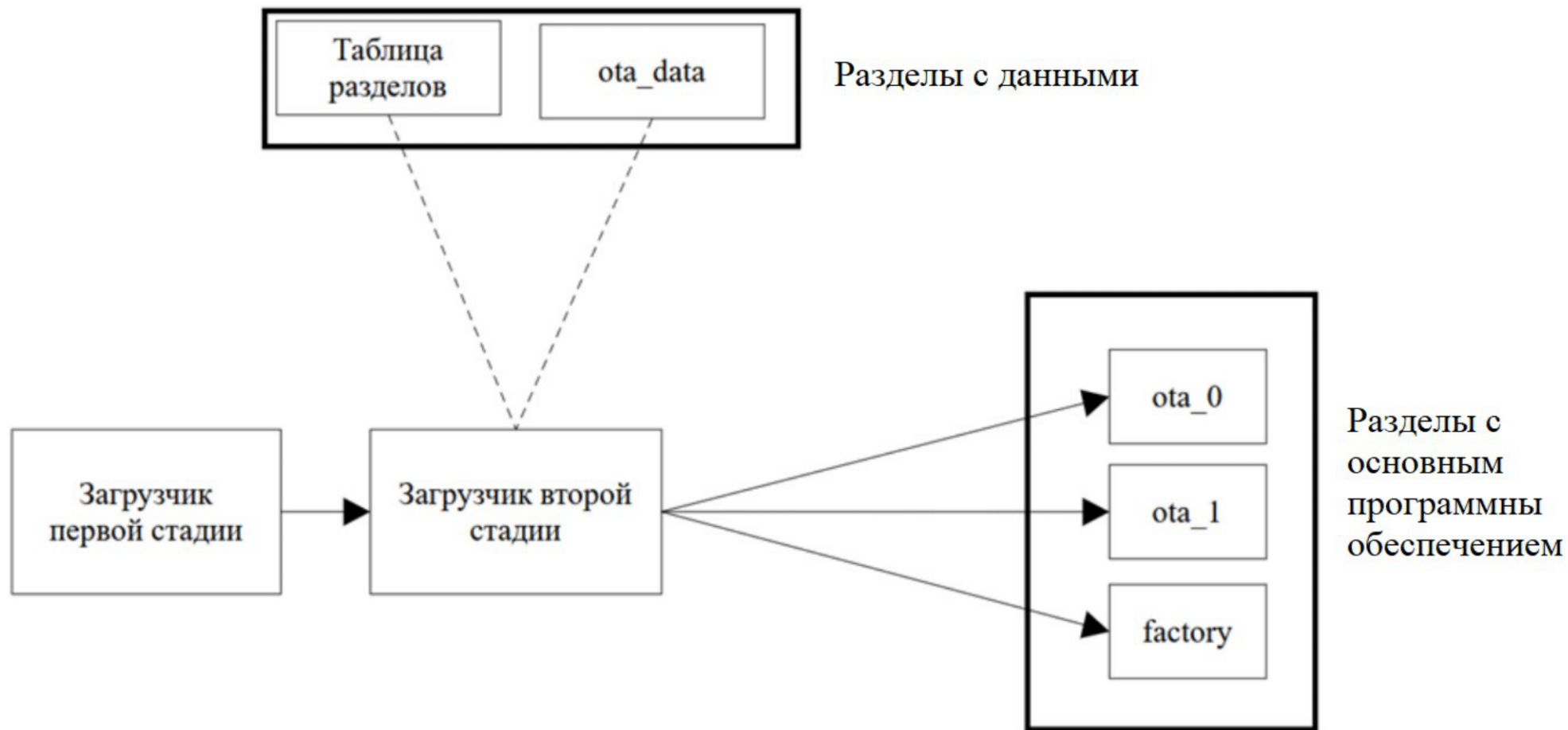
Платформа	Низкий порог вхождения	Функционал	Производительность	Отладка
Arduino	+	-	-	-
PlatformIO	-	+	+	-
ESP-IDF	-	+	+	+

# Выбор протокола передачи данных

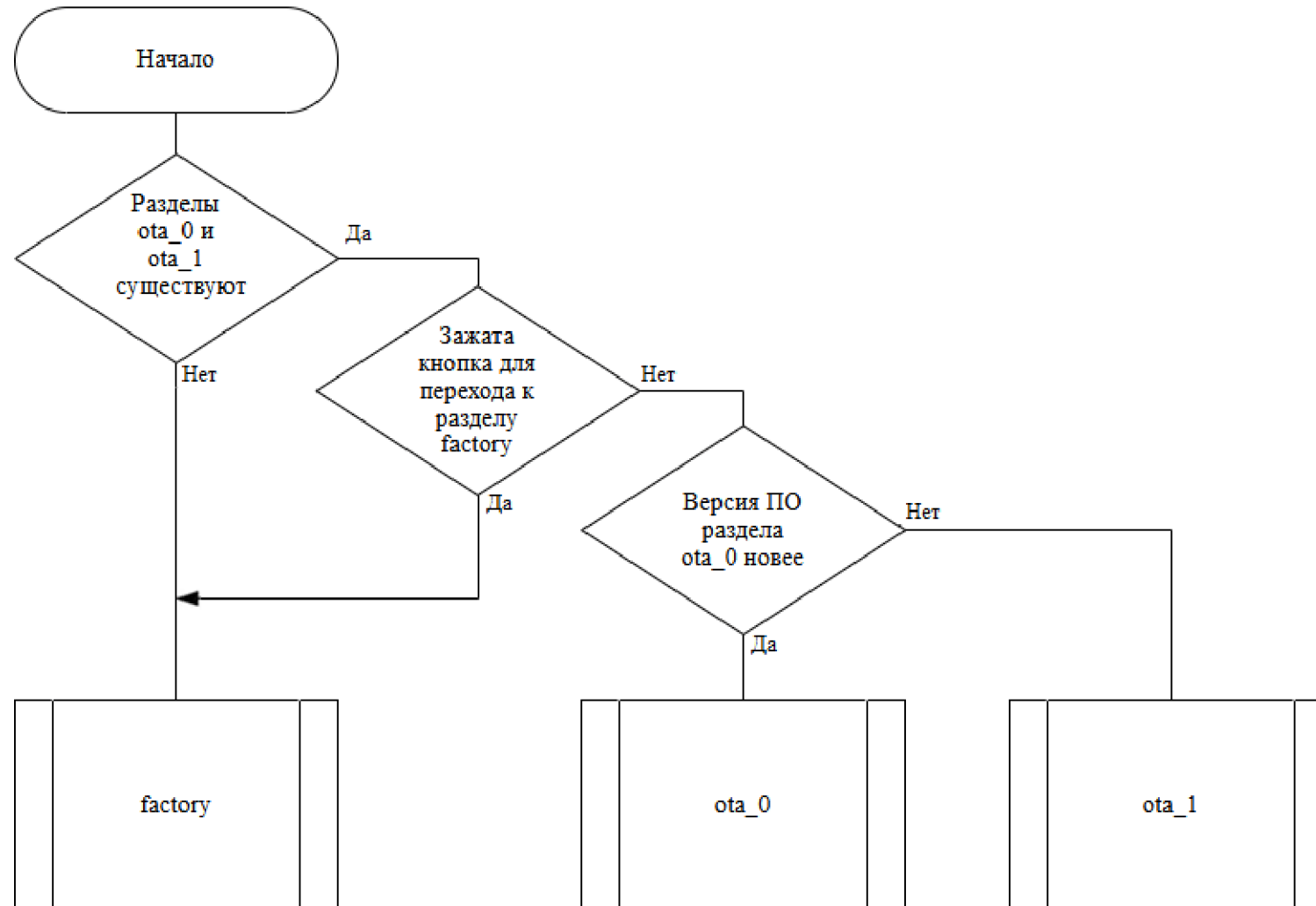
Протокол	Хранение данных	Надёжность	Временная задержка	Обязательность постоянного соединения
MQTT	+	+	-	-
HTTP	-	-	-	+
CoAP	+	-	+	-

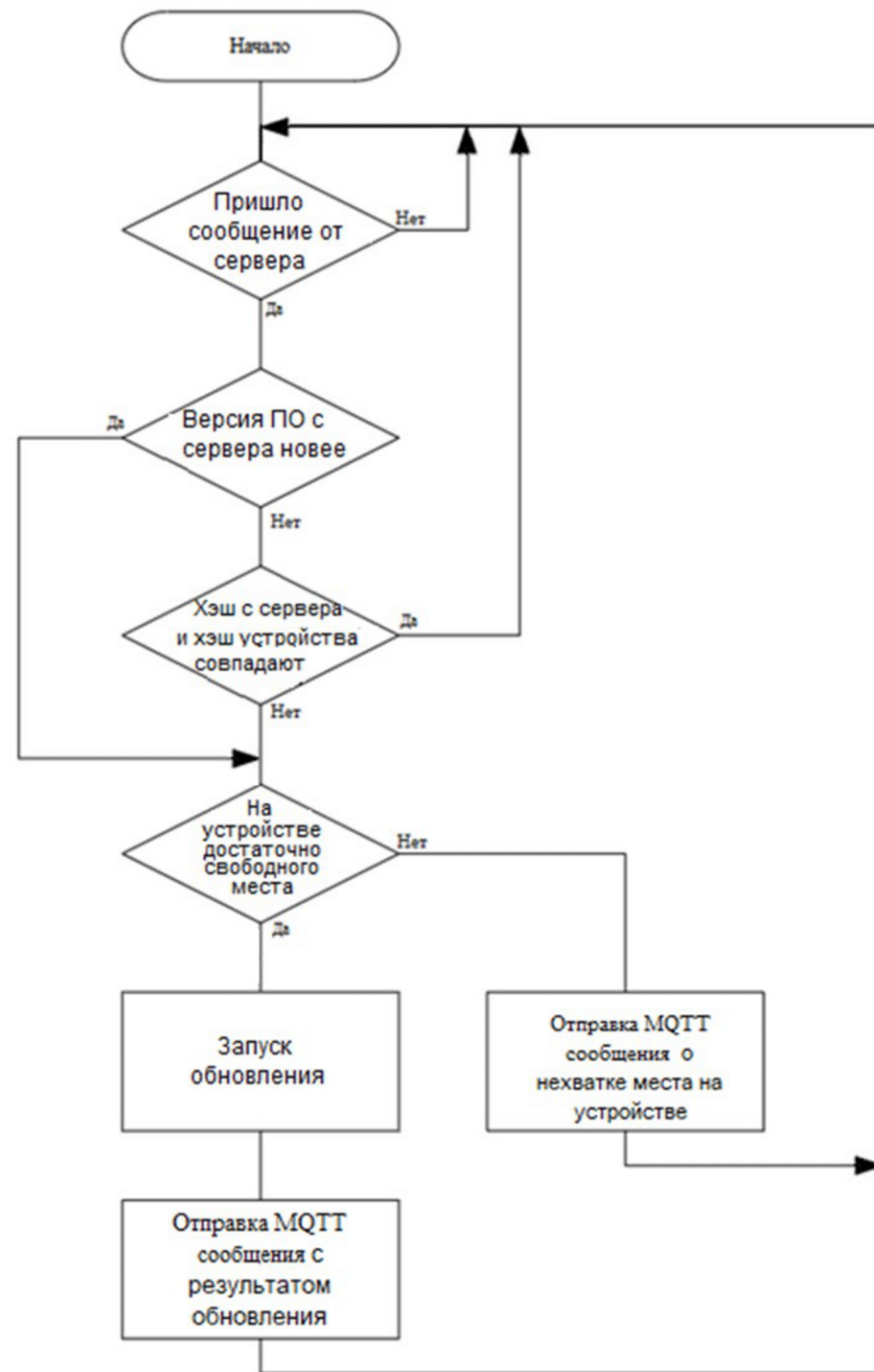


# Проектирование архитектуры приложения



# Программная реализация проекта





# Защита от копирования и обработка нештатных ситуаций

- 1) Защита от копирования
- 2) Защита при передачи данных
- 3) Сервер недоступен
- 4) Сбой во время загрузки программного обеспечения
- 5) Повреждение образов программного обеспечения

# Проверка работоспособности разработанного проекта в реальных условиях

Требования	Реализация
Возможность работы в WAN сети.	Устройство подключается к сети Wi-Fi и после получения MQTT сообщения загружает новый образ программного обеспечения с HTTPS сервера
Возможность работы в режиме LAN.	Создаётся точка доступа, запускается HTTP сервер на нём создаётся страница обновления для обновления программного обеспечения
Защита от ошибок при передаче данных.	При сбое во время загрузки программного обеспечения, загрузка начинается заново после задержки
Защита от некорректного образа программного обеспечения.	Во время запуска устройства проверяется целостность образов программного обеспечения
Возможность обновления по расписанию или по запросу пользователя.	Обновление происходит после получения сообщения от MQTT сервера
Возможность возврата к заводским настройкам.	Вход в раздел factory после нажатия кнопки на устройстве во время запуска устройства
Телеметрия.	Хранение сообщений на MQTT брокере
Защита от копирования.	Шифрование программного обеспечения с помощью AES-256
Обеспечение непрерывной работы устройства.	На устройстве существуют 2 версии программного обеспечения ota_0 и ota_1

# Проверка работоспособности разработанного проекта в реальных условиях

Тестируемая функция	Результат
Обновление по сети WAN	Устройство обновилось до новой версии за 38 секунды
Обновление по сети LAN	Устройство обновилось до новой версии за 24 секунды
Некорректный образ программного обеспечения	Обновление программного обеспечения не запустилось
Файл превышает размер раздела	Обновление программного обеспечения не запустилось
Сбой во время загрузки программного обеспечения	Процесс обновления был прерван и запущен заново через 5 минут

# Заключение

1. Проведён обзор аналогичных проектов.
2. Выбран инструментарий для разработки.
3. Спроектирована архитектура приложения.
4. Был разработан программный компонент для обновления программного обеспечения устройств на базе интернета вещей.
5. Проведена проверка работоспособности разработанного проекта в реальных условиях.

Спасибо за внимание!