

Справ. №	Перв. примен.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

MockBa
2021
www.sova.ai

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	2
1 Назначение программы	3
1.1 Наименование и (или) условное обозначение темы разработки	3
1.2 Цели создания АС	3
1.3 Функциональное назначение АС	3
1.4 Эксплуатационное назначение АС	3
2 Выполнение программы АС	4
2.1 Условия выполнения АС	4
2.2 Установка АС.....	4
3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ АС	5
4 СБОРКА УСТРОЙСТВА.....	6
4.1 Установка массива микрофонов	6
4.2 Подключение динамика	7
4.3 Подключение питания	8
4.4 Установка карты памяти.....	9
4.5 Установка программного обеспечения	9
5 УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	10
5.1 Предварительная подготовка	10
5.1.1 Установка программы для работы с Картой памяти.....	10
5.1.2 Установка ssh-клиента	10
5.1.3 Скачайте вспомогательные файлы.....	11
5.1.4 Узнайте IP-адрес вашего ПК:	11
5.2 Способ 1. Создание и настройка собственного образа ПО АС	13
5.3 Способ 2. Загрузка и установка готового образа ПО АС	16
6 ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ЗАПУСК.....	18
ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ	21

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41327606.425000.462-09 34 01				
					Лист				
					2				

1 Назначение программы

1.1 Наименование и (или) условное обозначение темы разработки

Программно-аппаратный комплекс «SOVA Developer Kit», подсистема проекта SOVA (Далее по тексту АС¹).

1.2 Цели создания АС

Целью создания АС является разработка программно-аппаратного комплекса «SOVA Developer Kit», который позволяет собрать устройство коммуникации с виртуальными ассистентами SOVA из набора комплектующих.

1.3 Функциональное назначение АС

АС представляет собой программно-аппаратный комплекс реализующий следующий функционал:

- 1) Сборка АС из комплектующих;
- 2) Подключение АС к виртуальному ассистенту;
- 3) Осуществление речевой коммуникации с виртуальными ассистентами через АС.

1.4 Эксплуатационное назначение АС

Предоставить пользователю набор комплектующих и ПО для создания собственного умного устройства с голосовым интерфейсом.

¹ АС – «Автоматизированная Система»

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41327606.425000.462-09 34 01				Лист
									3

2 Выполнение программы АС²

2.1 Условия выполнения АС

- 1) ПК с доступом в Интернет (Windows, Linux, MacOS);
- 2) Доступ к репозиторию АС на GitHub;
- 3) Доступ к SOVA ASR/TTS;
- 4) Доступ к Виртуальному Ассистенту;
- 5) Доступ в Интернет для АС;
- 6) Аппаратная часть АС собрана в соответствии с данной инструкцией;
- 7) Программная часть АС установлена в соответствии с данной инструкцией.

2.2 Установка АС

Сборка АС и установка ПО производится в соответствии с настоящей Инструкцией.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41327606.425000.462-09 34 01	Лист
						4

3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ АС

В состав комплекта поставки АС входят следующие компоненты (Рисунок 1).

- 1) Микрокомпьютер (Raspberry pi 3b+);
- 2) Блок питания (5V/2.5A с разъемом Micro USB);
- 3) Микрофонная плата (ReSpeaker 2-Mics Pi HAT);
- 4) Карта памяти (16GB, Micro-SD);
- 5) Динамик (Visaton SC 4.7 HD - 4 Ohm с проводом и разъемом JST PH-2).

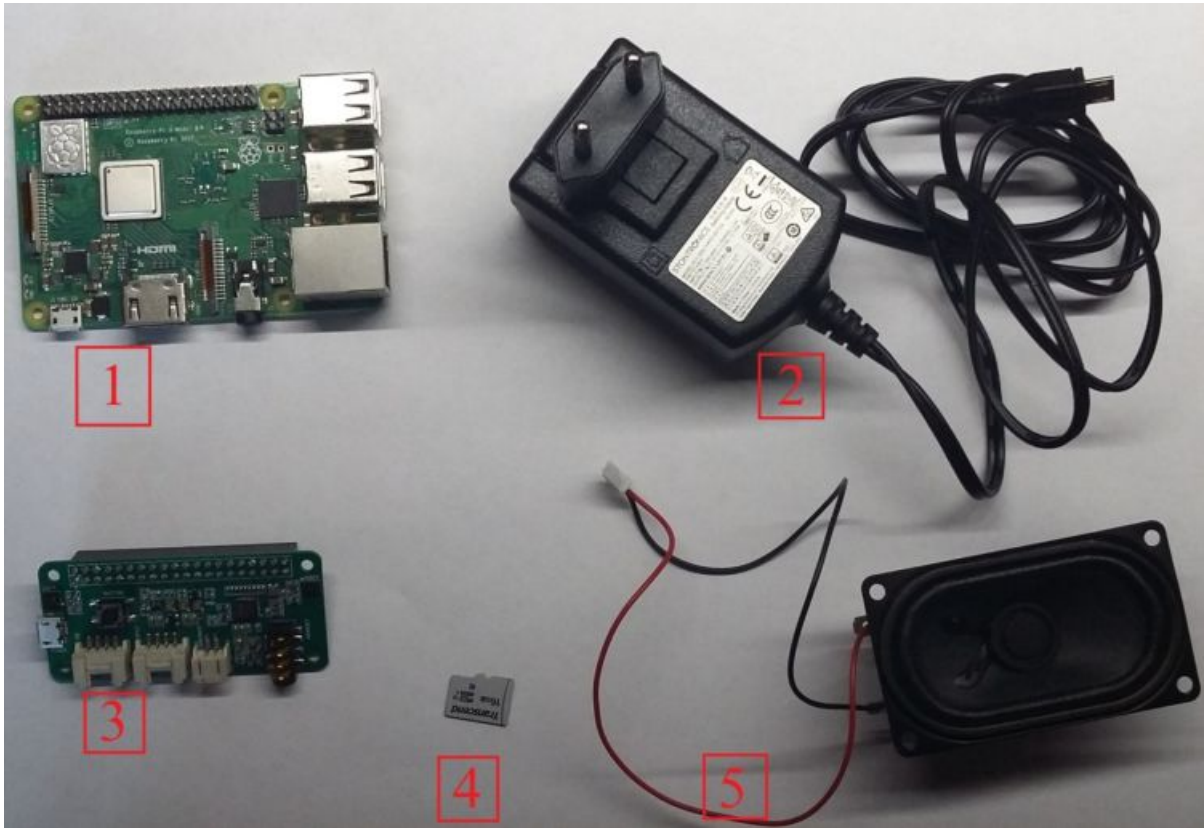


Рисунок 1 – Комплект поставки

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата

41327606.425000.462-09 34 01	Лист
	5

4.2 Подключение динамика

Для присоединения динамика (5) к Микрофонной плате (3) используйте провод с разъемом JST PH-2 (Рисунок 3).

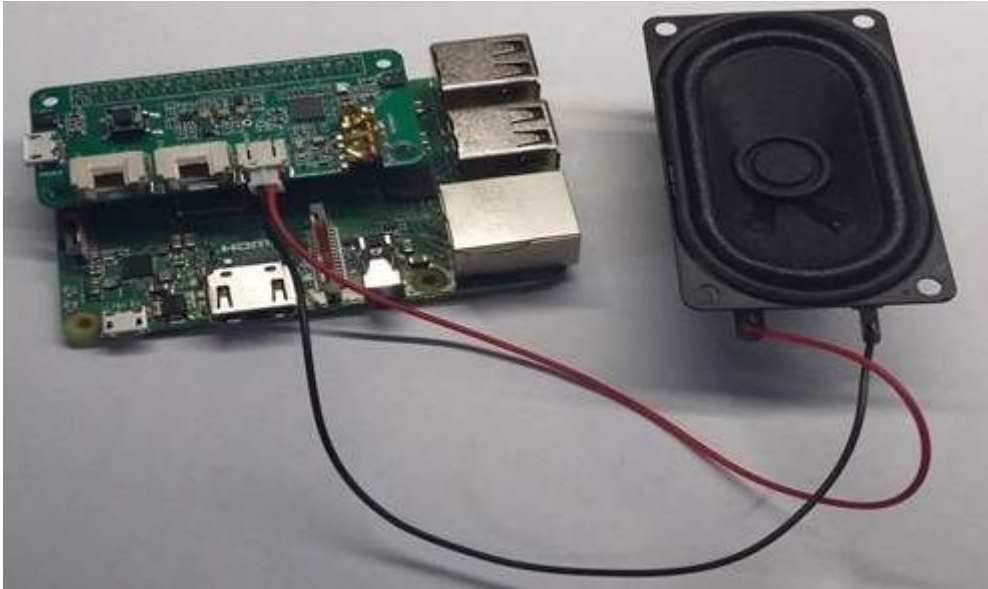


Рисунок 3 – Подключение динамика

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

					41327606.425000.462-09 34 01	Лист
						7

4.3 Подключение питания

Подключите Провод Блока питания (2) к Микрокомпьютеру (1) через порт micro USB (Рисунок 4).

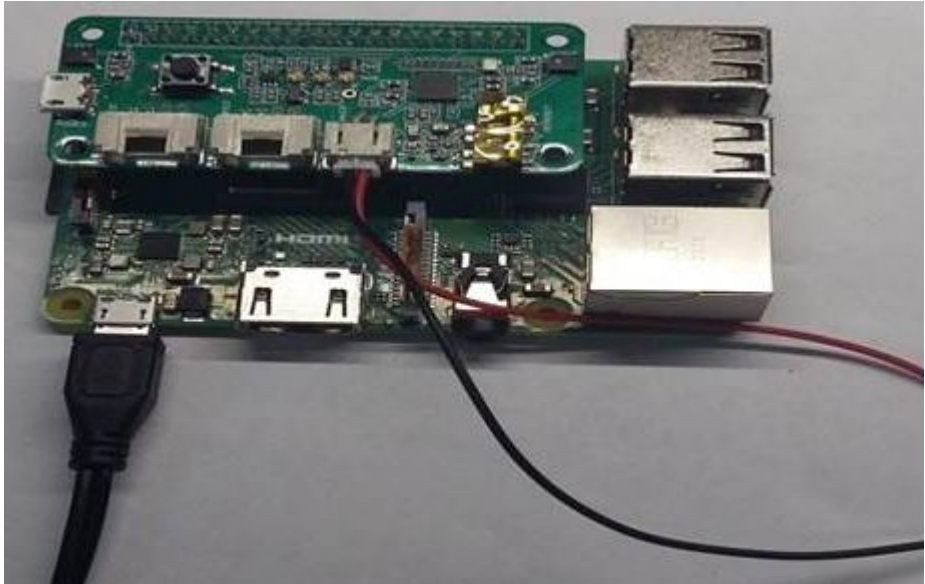


Рисунок 4 – Подключение питания через порт micro USB

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41327606.425000.462-09 34 01				Лист
									8

4.4 Установка карты памяти

После выполнения п. 4.5, установите Карту памяти Micro-SD (4) в разъем на обратной стороне платы Микрокомпьютера (1) (Рисунок 5).



Рисунок 5 – Установка карты памяти

4.5 Установка программного обеспечения

Вы собрали аппаратную часть АС. Выполните требования п. 5 настоящей инструкции, чтобы установить ПО, необходимое для запуска АС.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41327606.425000.462-09 34 01					Лист
										9

5 УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Ниже представлена инструкция по установке ПО на Микрокомпьютер Raspberry pi 3b+.

Для установки ПО на АС используйте персональный компьютер с операционной системой Linux, Windows или MacOS.

Будьте внимательны, руководствуйтесь пунктами настоящей инструкции, предназначенными для вашей ОС.

5.1 Предварительная подготовка

5.1.1 Установка программы для работы с Картой памяти

Скачайте и установите последнюю версию бесплатной программы [balenaEtcher](https://www.balena.io/etcher/#download), применяемой для прошивки ISO-образов на SD карты. Перейдите по ссылке <https://www.balena.io/etcher/#download> и выберите установочный файл, предназначенный для вашего ПК и для вашей ОС с сайта.

5.1.2 Установка ssh-клиента

Linux/macOS: ssh-клиент установлен в ОС по умолчанию.

Windows: для включения/установки ssh-клиента войдите в Меню Windows:

Пуск→Параметры→Приложения

В открывшемся окне выберите пункт «Дополнительные компоненты» и проверьте наличие компонента «Клиент OpenSSH» в списке установленных компонентов. В случае отсутствия указанного компонента в списке нажмите «Добавить компонент», выберите в списке доступных компонентов компонент «Клиент OpenSSH» и нажмите «Установить» (Рисунок 6).

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41327606.425000.462-09 34 01	Лист
																10

В ответе Системы найдите группу <BROADCAST, MULTICAST, UP, LOWER_UP>, затем строку inet внутри этой группы в которой содержится искомый адрес (Рисунок 7).

```
dave@howtogeek:~$ ip add
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:55:29:5f brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.4.25/24 brd 192.168.4.255 scope global dynamic noprefixroute txroute enp0s3
        valid_lft 85931sec preferred_lft 85931sec
    inet6 fe80::841:26d1:f8c3:1d08/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
dave@howtogeek:~$
```

Рисунок 7 – Адрес адаптера

MacOS: в терминале введите команду `ipconfig getifaddr en0` (Рисунок 8).

```
Last login: Tue Oct 15 12:21:19 on ttvs000
PRGA-004530:~ nicola.latto$ ipconfig getifaddr en0
10.7.5.152
PRGA-004530:~ nicola.latto$
```

Рисунок 8 – Адрес адаптера

Windows: в терминале введите команду `ipconfig` (Рисунок **Ошибка! Источник ссылки не найден.**).

Выберите группу с параметрами беспроводной сети, ваш адрес указан в строке IPv4.

```
Адаптер беспроводной локальной сети Беспроводная сеть:

DNS-суффикс подключения . . . . . :
Локальный IPv6-адрес канала . . . : fe80::ac88:c318:93b9:977c%10
IPv4-адрес. . . . . : 192.168.1.247
Маска подсети . . . . . : 255.255.255.0
Основной шлюз. . . . . : 192.168.1.1
```

Рисунок 9 – Адрес адаптера

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Сохраните IP-адрес!

5.2 Способ 1. Создание и настройка собственного образа ПО АС

5.2.1 Зайдите на страницу загрузок Raspbian:

<https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/>

Скачайте последнюю версию Raspberry Pi OS with desktop and recommended software.

5.2.2 Убедитесь, что SD-карта вставлена в микрокомпьютер и запустите программу **balenaEtcher**, которую вы скачали при предварительной подготовке п. 5.1.

Нажмите на кнопку Flash from file и укажите загруженный вами файл с образом АС. Убедитесь, что выбран правильный диск.

Нажмите на кнопку «Flash», после чего начнется процесс прошивки. Процесс занимает примерно 20-30 минут или более.

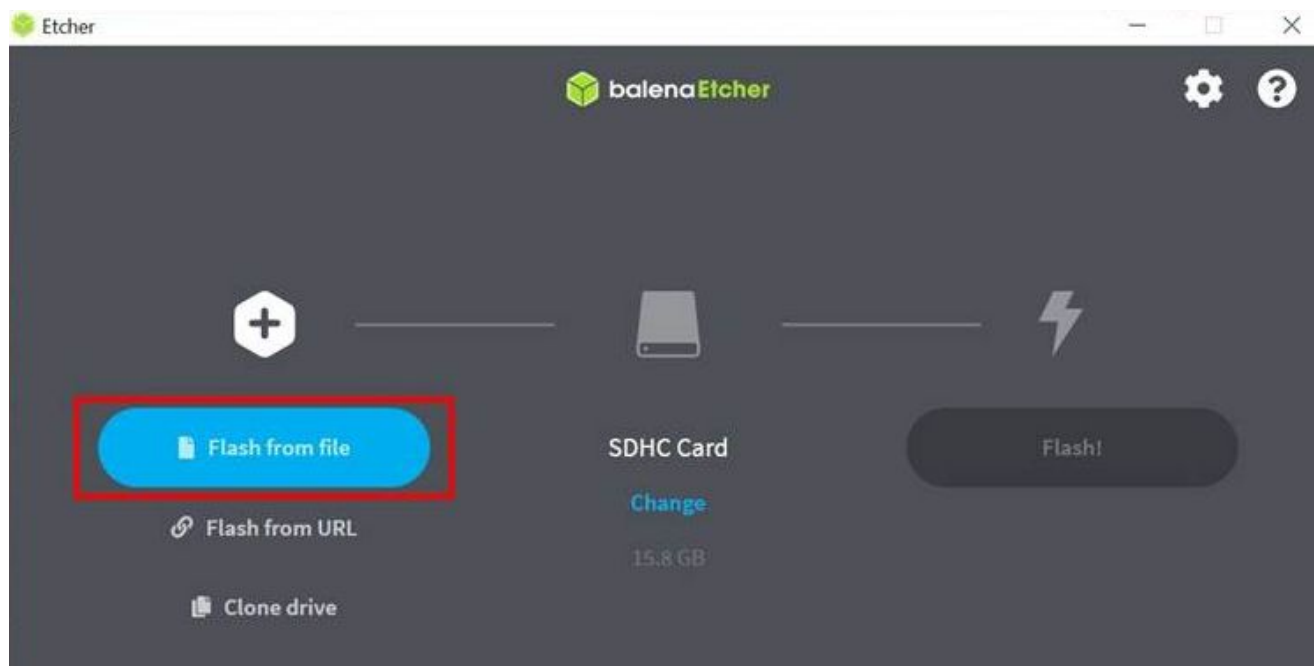


Рисунок 10 – Программа balenaEtcher

5.2.3 Откройте папку sova-devkit-configuration-main, загруженную в ходе предварительной подготовки и откройте в любом текстовом редакторе wpa_supplicant.conf. В поле SSID укажите название сети WIFI, к которой подключен ваш компьютер (Рисунок 11), в поле psk укажите пароль WIFI. Сохраните и закройте файл wpa_supplicant.conf.

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.						41327606.425000.462-09 34 01	Лист	
											13	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата								

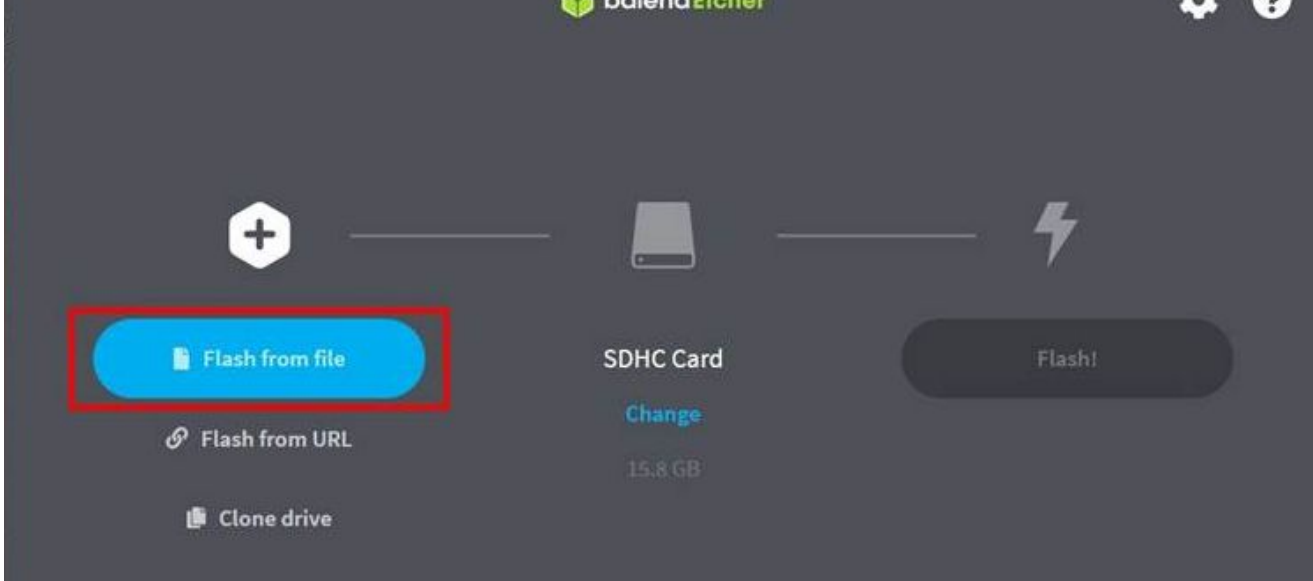


Рисунок 10 – Программа balenaEtcher

5.2.3 Откройте папку sova-devkit-configuration-main, загруженную в ходе предварительной подготовки и откройте в любом текстовом редакторе `wpa_supplicant.conf`. В поле SSID укажите название сети WIFI, к которой подключен ваш компьютер (Рисунок 11), в поле psk укажите пароль WIFI. Сохраните и закройте файл `wpa_supplicant.conf`.

При подключении к другой сети WIFI обновите настройки, как указано выше.

```
1 ctrl_interface=DIR=/var/run/wpa_supplicant GROUP=netdev
2 update_config=1
3 country=RU
4 network={
5     ssid="your_ssid"
6     psk="your_psk"
7     key_mgmt=WPA-PSK
8 }
```

Рисунок 11 – Настройка параметров сети WIFI (файл wpa_supplicant.conf)

5.2.4 После прошивки SD-карта не отображается в проводнике. Извлеките SD-карту из слота, затем вставьте ее повторно, чтобы она вновь стала доступна в проводнике. Переместите на SD-карту файлы `wpa_supplicant.conf` и `ssh` (пустой файл), которые вы загрузили из репозитория.

5.2.5 Извлеките SD-карту из ПК, вставьте ее в микрокомпьютер и подключите питание. В течение 2-3 минут плата подключится к WIFI сети, указанной в файле `wpa_supplicant.conf`.

5.2.6 Определите IP-адрес платы в локальной сети при помощи приложения Nmap:

Linux: Выполните команду в терминале:

```
sudo apt-get install nmap
```

MacOS: Скачайте и установите программу ntar:

<https://nmap.org/download.html>

Выполните команду в терминале:

```
sudo nmap -sS 192.168.0.0/24 -p 22 | grep Raspberry -B 6
```

Первые три секции IP адреса в команде должны совпадать с первыми тремя цифрами IP-адреса устройства Raspberry Pi Foundation, полученного вами в п. 5.1.4.

Windows: Скачайте и установите программу IP Advanced Scanner.

<https://www.advanced-ip-scanner.com/ru/>

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>Linux: Выполните команду в терминале:</p> <pre>sudo apt-get install nmap</pre> <p>MacOS: Скачайте и установите программу nmap:</p> <pre>https://nmap.org/download.html</pre> <p>Выполните команду в терминале:</p> <pre>sudo nmap -sS 192.168.0.0/24 -p 22 grep Raspberry -B 6</pre> <p>Первые три секции IP адреса в команде должны совпадать с первыми тремя цифрами IP-адреса устройства Raspberry Pi Foundation, полученного вами в п. 5.1.4.</p> <p>Windows: Скачайте и установите программу IP Advanced Scanner.</p> <pre>https://www.advanced-ip-scanner.com/ru/</pre>
					<div> <div>41327606.425000.462-09 34 01</div> <div>Лист</div> </div>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	14

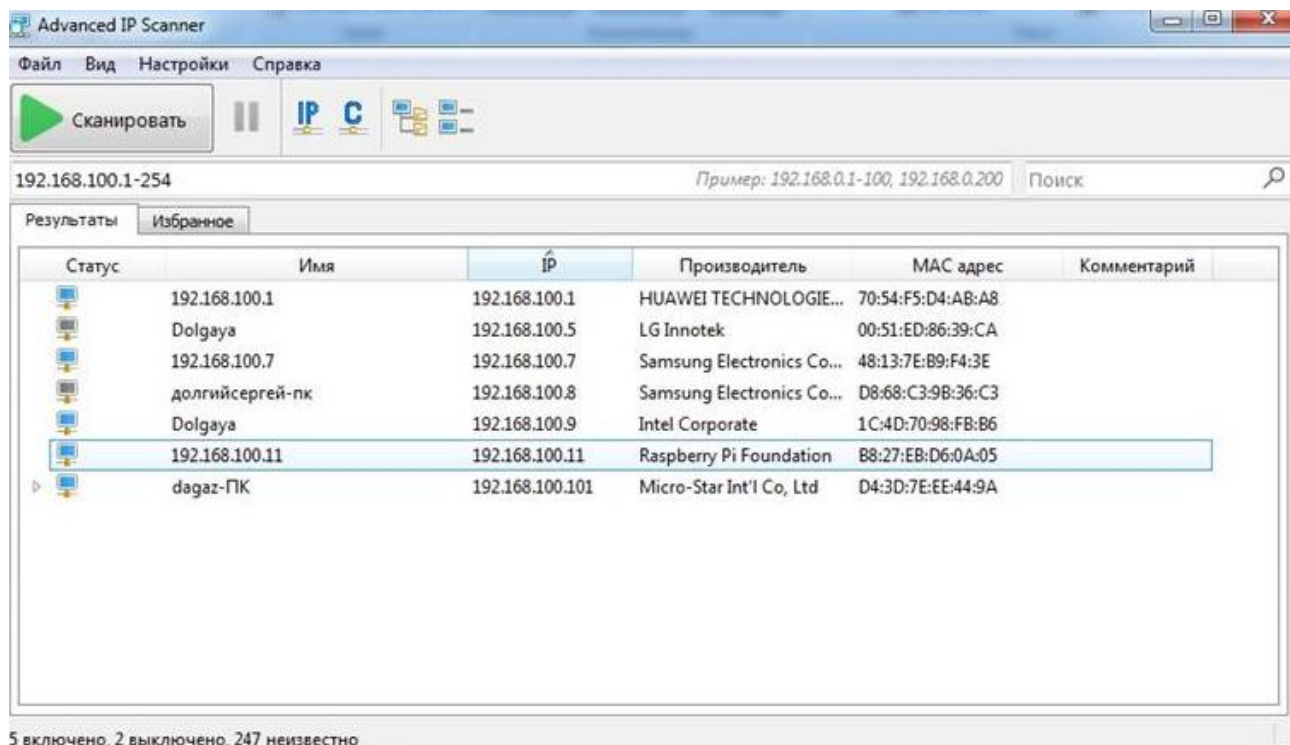


Рисунок 12 – Программа IP Advanced Scanner

Нажмите на кнопку сканировать и выберите IP адрес соответствующий устройству Raspberry Pi Foundation (Рисунок 12).

5.2.7 Выберите IP-адрес с названием устройства Raspberry Pi и введите в терминале³ команду для активации ssh соединения с платой:

```
ssh pi<IP>
# Замените <IP> в вышеуказанной команде на реальный IP вашего устройства
# Пример: ssh pi@192.168.0.1
```

Если ОС запрашивает разрешение на соединение, введите yes и нажмите enter в ответ на запрос, затем введите пароль: **raspberrypi**.

5.2.8 Для установки в AC всех необходимых зависимостей и программ загрузите их из репозитория в память микрокомпьютера командой:

```
git clone https://github.com/sovaai/sova-devkit.git
```

5.2.9 Установите драйверы для микрофона:

³ Для пользователей Windows: введите команду в Windows PowerShell

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подп.	
<p>5.2.7 Выберите IP-адрес с названием устройства Raspberry Pi и введите в терминале³ команду для активации ssh соединения с платой:</p> <div><pre>ssh pi<IP></pre><p># Замените <IP> в вышеуказанной команде на реальный IP вашего устройства</p><p># Пример: ssh pi@192.168.0.1</p></div> <p>Если ОС запрашивает разрешение на соединение, введите yes и нажмите enter в ответ на запрос, затем введите пароль: raspberrу.</p> <p>5.2.8 Для установки в AC всех необходимых зависимостей и программ загрузите их из репозитория в память микрокомпьютера командой:</p> <div><pre>git clone https://github.com/sovaai/sova-devkit.git</pre></div> <p>5.2.9 Установите драйверы для микрофона:</p> <p>_____</p> <p>³ Для пользователей Windows: введите команду в Windows PowerShell</p>									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41327606.425000.462-09 34 01				Лист
									15

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Выполните:

5.2.10 Для установки ПО выполните:

В процессе установки вам будет предложено выбрать (yes/no) для скачивания необходимого ПО. Введите yes и нажимаем Enter. Установка может занять более 30 минут.

```
sudo reboot now
```

Выполняйте п. 5.2.6 и 5.2.7 каждый раз после включения устройства.

5.3 Способ 2. Загрузка и установка готового образа ПО АС

5.3.1 Скачайте готовый образ ПО АС по ссылке:

5.3.2 Убедитесь, что SD-карта вставлена в микрокомпьютер и запустите программу **balenaEtcher**, которую вы скачали при предварительной подготовке п. 5.1.

Нажмите на кнопку Flash from file и укажите загруженный вами файл с образом АС. Убедитесь, что выбран правильный диск.

Нажмите на кнопку «Flash», после чего начнется процесс прошивки. Процесс занимает примерно 20-30 минут или более.

5.3.3 Откройте папку sova-devkit-configuration-main, загруженную в ходе предварительной подготовке и откройте в любом текстовом редакторе wpa_supplicant.conf. В поле SSID укажите название сети WIFI, к которой подключен ваш компьютер (Рисунок 11), в поле psk укажите пароль WIFI. Сохраните и закройте файл wpa_supplicant.conf.

При подключении к другой сети WIFI обновите настройки, как указано выше.

5.3.4 Выполните пункты 5.2.6, 5.2.7, чтобы получить ssh доступ к плате.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41327606.425000.462-09 34 01					Лист
										17

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

```
sudo raspi-config
```

```
cd ~/sova-devkit/sovaKit
```

```
Python3 fix.py | grep seed
```

```
(0, 'bcm2835 Headphones: - (hw:0,0)', 0) 44100.0
(1, 'seeed-2mic-voicecard: bcm2835-i2s-wm8960-hifi wm8960-hifi-0 (hw:1,0)', 2) 44100.0
(2, 'sysdefault', 0) 44100.0
(3, 'lavrate', 0) 44100.0
(4, 'samplerate', 0) 44100.0
(5, 'speexrate', 0) 44100.0
(6, 'upmix', 0) 44100.0
```

```
cd ~/sova-devkit/sovaKit/main
```

					41327606.425000.462-09 34 01	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

```
nano params.py
```

Найдите в файле переменную RESPEAKER_INDEX (Рисунок 14), значение которой должно соответствовать индексу микрофона в системе (п. 6.1.2).

```
44 RESPEAKER_RATE = 16000
45 RESPEAKER_CHANNELS = 1
46 RESPEAKER_WIDTH = 2
47 RESPEAKER_INDEX = 1 # refer to input device id
48 SPEAKER_RATE = 22050
49 SPEAKER_CHANNELS = 1
```

Рисунок 14 – Переменная RESPEAKER_INDEX

6.1.4 Заполните другие поля в файле `params.py` в соответствии с Таблицей 1.

Таблица 1 – Параметры файла `params.py`

Наименование поля	Назначение
ws_url	Ссылка URL для отправки запросов в сервис ASR
WS_auth_type	Тип токена, использующегося в платформе авторизации(разрешения на определенное действие) OAuth 2.0. пользователь отправляет запрос на сервер ресурсов (сервер API). Токен доступа (авторизации) добавляется в заголовок запроса API со словом Bearer, за которым следует строка токена. Сервер API проверяет токен доступа (авторизации) в запросе пользователя и решает, аутентифицировать ли пользователя
WS_auth_token	Токен доступа(авторизации)
tts_url	Ссылка URL для отправки запросов в сервис TTS
bot_init_url	Ссылка URL для отправки запросов на инициализацию диалога с ассистентом
bot_request_url	Ссылка URL для отправки запросов ассистенту
bot_UIDD	Универсальный уникальный идентификатор ассистента, с которым ведется беседа

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ttps_headers	<p>Тип авторизации Basic Auth.</p> <p>Отправитель помещает пару имя пользователя и пароль в заголовок запроса. Имя пользователя и пароль кодируются с помощью алгоритма Base64, который представляет собой метод кодирования, который преобразует данные в последовательность из 64 символов для обеспечения безопасной передачи данных по каналам связи</p>
ttps_voice	Предпочитаемый голос для озвучки ответов
ttps_option	<p>Настройки воспроизводимого файла:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rate – скорость воспроизведения аудио - pitch – высота голоса - volume – громкость аудио

6.1.5 Для запуска АС перейдите в папку /sova-devkit/sovaKit/main:

```
cd ~/sova-devkit/sovaKit/main
```

Запустите скрипт:

```
python3 my_start_ttp.py
```

Загрузка скрипта может занять несколько минут.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41327606.425000.462-09 34 01				
					Лист				
					20				

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ

SOVA	Экосистема, которая включает в себя продукты, необходимые для разработки голосовых или текстовых виртуальных ассистентов, распознавания и синтеза речи, а также другие необходимые инструменты
ГОСТ	Межгосударственный стандарт - региональный стандарт, принятый Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации Содружества независимых государств
ЕСКД	Единая Система Конструкторской Документации
ОС	Операционная система
ПМИ	(Программа и методики испытаний) Организационно-методический документ, обязательный к выполнению, включающий метод испытаний, средства и условия испытаний, алгоритмы выполнения операций по определению одной или нескольких взаимосвязанных характеристик свойств объекта, формы представления данных и оценивания точности, достоверности результатов
ПО	Программное обеспечение
Пользователь	Любое лицо, заинтересованное в использовании SOVA
Руководство оператора	Перечень данных, включающий в себя: общие сведения о программе, структуру программы, настройку программы, проверку программы, дополнительные возможности и сообщения системному программисту выдаваемых в ходе выполнения настройки, проверки программы, а также в ходе выполнения программы, описание их содержания и действий, которые необходимо предпринять по этим сообщениям
ТЗ	(Техническое задание) Перечень требований, условий, целей, задач, поставленных заказчиком в письменном виде, документально оформленных и выданных исполнителю работ проектно-исследовательского характера
АС	Программно-аппаратный комплекс разработчика «SOVA Developer Kit»
ASR	Automatic Speech Recognition (ASR) - преобразование речевого сигнала в текстовое представление
TTS	Text-to-speech (TTS) - преобразование текста в голос или просто речевой сигнал

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41327606.425000.462-09 34 01	Лист
						21

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата