



ESP8266 D1 Board

Руководство пользователя

Открытая плата разработки · Совместимость с Arduino · Свободная доработка
пользователем

Версия документа: **V1.0**

Дата выпуска: **июль 2026 г.**



Содержание

1 Обзор	3
1.1 Общие сведения	3
1.2 Основные преимущества	3
1.3 Целевая аудитория	4
2 Технические характеристики	4
3 Интерфейсы и аппаратная часть	5
3.1 Ресурсы платы	5
3.2 Описание выводов I/O	6
3.2.1 Выводы, влияющие на загрузку	8
3.3 Питание	8
3.4 Светодиод на плате	8
4 Механические размеры	8
5 Настройка среды разработки	9
5.1 Подготовка	9
5.2 Установка Arduino IDE	10
5.3 Добавление пакета поддержки плат ESP8266	10
5.4 Выбор платы и порта	10
5.5 Установка драйвера USB-Serial	11
6 Компиляция и прошивка	11
6.1 Подключение платы	11
6.2 Компиляция программы	11
6.3 Прошивка программы	11
6.4 Беспроводная загрузка по OTA	12
7 Быстрый старт: мигание светодиода на плате	12
7.1 Пример кода	12
7.2 Порядок действий	13
7.3 Отладка через последовательный порт	13
8 Меры предосторожности	14
9 Часто задаваемые вопросы	15

1 Обзор

1.1 Общие сведения

Плата ESP8266 D1 Board — открытая плата разработки на базе модуля ESP-8266 Wi-Fi. Она повторяет форм-фактор и расположение контактных колодок Arduino UNO, имеет на борту микросхему USB-UART с разъёмом Micro-USB и импульсный источник питания 5 В/1 А. Программы пишутся и загружаются напрямую из Arduino IDE, что делает плату недорогим решением для начала разработки устройств Интернета вещей (IoT).

Плата поставляется с открытыми схематехническими и программными материалами, что допускает доработку пользователем: её можно использовать как обычную плату Arduino со встроенным Wi-Fi либо модифицировать низкоуровневую прошивку и расширять периферийные интерфейсы. Плата хорошо подходит для обучения IoT, прототипирования устройств умного дома и беспроводного сбора данных.

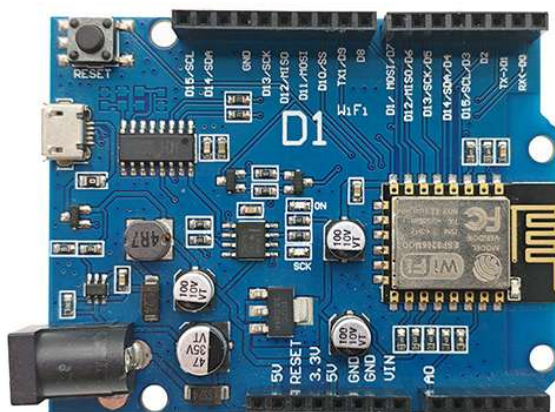


Рисунок 1-1 Плата разработки ESP8266 D1 UNO (вид сверху)

1.2 Основные преимущества

- **Открытость:** Схематехника и программное обеспечение открыты; пользователь может свободно изменять и дорабатывать плату.



- **Зрелая экосистема:** Совместимость с Arduino — программирование напрямую в Arduino IDE, низкий порог входа и множество готовых примеров.
- **Встроенный Wi-Fi:** На базе модуля ESP-8266 Wi-Fi плата подключается к сети «из коробки», дополнительный модуль связи не требуется.
- **Широкий диапазон питания:** встроенный импульсный источник 5 В/1 А допускает входное напряжение 5–12 В — схема питания гибкая.
- **Простое обновление:** Поддерживается беспроводная загрузка по OTA: для обновления прошивки не нужно постоянно подключать кабель.

1.3 Целевая аудитория

- Начинающие разработчики в области IoT и встраиваемых систем;
- Разработчики прототипов, которым нужно быстро проверить работу Wi-Fi;
- Преподаватели и студенты, проводящие занятия и эксперименты по Arduino или ESP8266.

2 Технические характеристики

Основные технические характеристики ESP8266 D1 приведены в таблице ниже.

Параметр	Значение
Основной модуль	Модуль ESP-8266 Wi-Fi
Среда программирования	Arduino IDE (совместима с Arduino)
Цифровые входы/выходы	11 линий ввода-вывода
Аналоговый вход	1 канал АЦП, диапазон входного сигнала 0–3,3 В
Беспроводное обновление	Поддерживается загрузка прошивки по OTA
Источник питания на плате	Импульсный источник 5 В/1 А (входное напряжение 5–12 В)

Параметр	Значение
Flash	4 MB
SRAM	32 KB
DRAM	80 KB
Тактовая частота	80 MHz / 160 MHz

Таблица 2-1 Технические характеристики

- **Уровни сигналов:** Уровень логики линий ввода-вывода на плате — 3,3 В; при подключении 5-вольтовых устройств используйте согласование уровней.

3 Интерфейсы и аппаратная часть

3.1 Ресурсы платы

Расположение функциональных блоков платы показано на рисунке ниже. По периметру размещены совместимые с Arduino UNO контактные колодки расширения I/O, в центральной части — зоны питания, USB-UART и основного модуля.

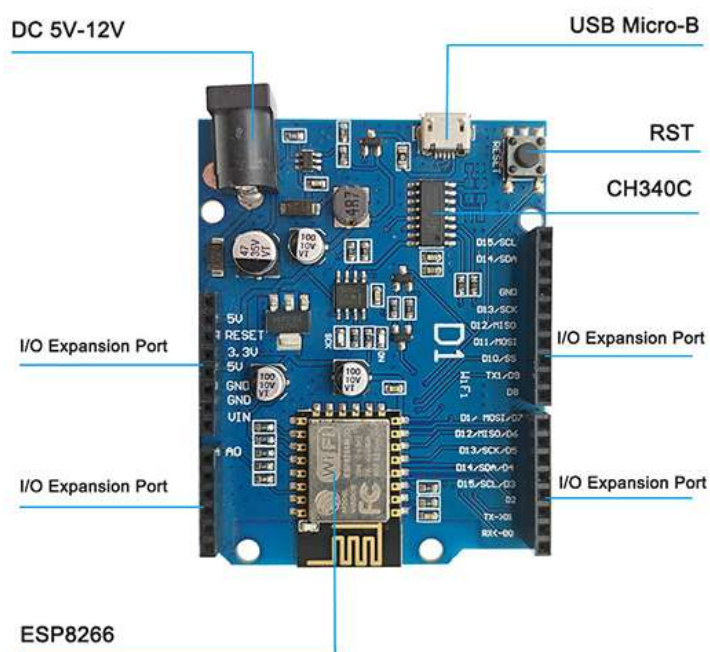


Рисунок 3-1 Расположение ресурсов на плате



Обозначение	Название	Описание
DC 5V-12V	Вход постоянного питания	Вход встроенного импульсного источника 5 В/1 А; поддерживает 5–12 В
USB Micro-B	Разъём USB	Используется для питания, загрузки программ и отладки через последовательный порт
RST	Кнопка сброса	При нажатии перезапускает модуль
CH340C	Микросхема USB-UART	Обеспечивает обмен данными USB ↔ ESP8266 и загрузку программ
I/O Expansion Port	Колодки расширения I/O	Выводят все линии ввода-вывода; расположение колодок совместимо с Arduino UNO (4 группы)
ESP8266	Основной модуль	Основной модуль Wi-Fi; исполняет пользовательскую программу

Таблица 3-1 Ресурсы платы

3.2 Описание выводов I/O

Плата выводит 11 линий цифрового ввода-вывода и 1 канал АЦП. В таблице ниже приведены обозначения выводов, их функции и соответствующие внутренние выводы микросхемы.

Вывод	Описание	Внутренний вывод ИС
D0 (RX)	Приём последовательного порта	GPIO3



Вывод	Описание	Внутренний вывод ИС
D1 (TX)	Передача последовательного порта	GPIO1
D2	I/O; не поддерживает прерывания, ШИМ, I2C и 1-wire	GPIO16
D3 / SCL / D15	I/O; линия SCL шины I2C в режиме по умолчанию	GPIO5
D4 / SDA / D14	I/O; линия SDA шины I2C в режиме по умолчанию	GPIO4
D5 / SCK / D13	I/O; тактовый сигнал SPI (SCK)	GPIO14
D6 / MISO / D12	I/O; линия MISO шины SPI	GPIO12
D7 / MOSI / D11	I/O; линия MOSI шины SPI	GPIO13
D8	I/O; с подтяжкой к питанию; низкий уровень — вход в режим FLASH	GPIO0
D9 / TX1	I/O; с подтяжкой к питанию	GPIO2
D10 / SS	I/O; с подтяжкой к земле; выбор кристалла (SS) шины SPI по умолчанию	GPIO15
A0	Аналоговый вход, 0–3,3 В	ADC

Таблица 3-2 Описание выводов I/O

- **Внимание:** Все линии ввода-вывода работают на уровне 3,3 В. Кратковременно они выдерживают 5 В, но не подавайте 5 В в течение длительного времени.
- **Прерывания и мультиплексирование:** Все выводы I/O, кроме D2, поддерживают прерывания, ШИМ, I2C и 1-wire.

3.2.1 Выводы, влияющие на загрузку

Выводы D8 (GPIO0) и D9 (GPIO2) имеют внутреннюю подтяжку к питанию, а D10 (GPIO15) — к земле; эти три вывода участвуют в определении режима запуска при включении питания. При разработке внешних схем не допускайте подачи на них нештатных уровней в момент старта — иначе программа может не запуститься.

3.3 Питание

- Питание от DC-разъёма: 5–12 В на входе, встроенный источник преобразует в 3.3 В.
- Питание от USB: плата питается напрямую через разъём Micro-USB, который также используется для загрузки программ и отладки.
- Выходная способность: встроенная шина 5 В выдаёт около 1 А. Двигатели, реле и прочую мощную периферию рекомендуется питать от отдельного источника.

3.4 Светодиод на плате

На плате установлен один пользовательский светодиод. В среде Arduino рекомендуется управлять им через макрос `LED_BUILTIN` — запоминать номер вывода не нужно; макрос соответствует выводу GPIO2 микросхемы ESP8266, то есть выводу D9 на шелкографии платы.

4 Механические размеры

Габаритные размеры платы показаны на рисунке ниже. Она повторяет стандартный форм-фактор Arduino UNO, поэтому к ней напрямую подходят распространённые акриловые корпуса и платы расширения для UNO.

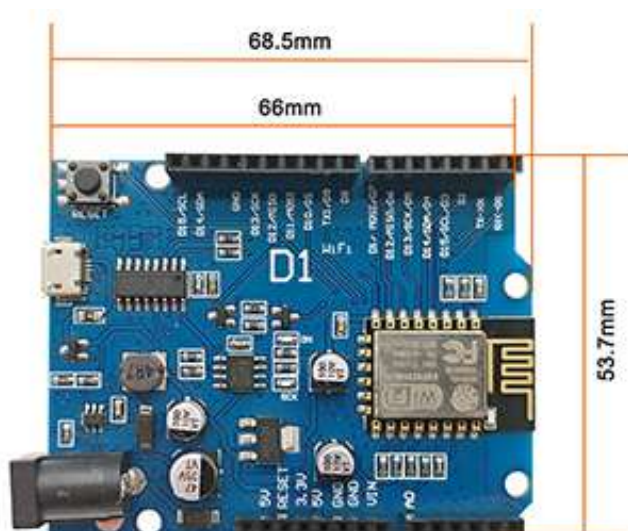


Рисунок 4-1 Габаритный чертёж

Параметр	Размер
Длина платы (по вертикали)	53.7 mm
Ширина платы (текстолит)	66 mm
Ширина платы (с боковыми колодками I/O)	68.5 mm

Таблица 4-1 Механические размеры

5 Настройка среды разработки

В этой главе на примере Arduino IDE описан полный процесс настройки среды разработки для ESP8266 D1 с нуля.

5.1 Подготовка

- ESP8266 D1 Board × 1;
- Кабель Micro-USB с поддержкой передачи данных × 1 (некоторые кабели только питают и не подходят для загрузки программ);
- Компьютер с Windows / macOS / Linux × 1.



5.2 Установка Arduino IDE

Скачайте и установите актуальную версию Arduino IDE с официального сайта Arduino (подойдут версии 1.8.x и 2.x). Во время установки разрешите установку необходимых драйверов.

5.3 Добавление пакета поддержки плат ESP8266

1. Откройте Arduino IDE и перейдите в меню «Файл → Настройки».
2. Вставьте приведённый ниже адрес в поле «Дополнительные ссылки для Менеджера плат» и нажмите «ОК»:

```
https://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json
```

3. Откройте «Инструменты → Плата → Менеджер плат» и введите в поиске esp8266.
4. Найдите пакет «esp8266 by ESP8266 Community», установите его и дождитесь завершения загрузки.

5.4 Выбор платы и порта

После установки настройте параметры в меню «Инструменты» следующим образом:

Параметр	Рекомендуемое значение
Плата	LOLIN(WEMOS) D1 R1
Порт	COM-порт, соответствующий CH340 (Windows)
Upload Speed	115200
Flash Size	4M (4MB)
CPU Frequency	160 МГц (или 80 МГц)



Параметр	Рекомендуемое значение
Debug port	Disabled

Таблица 5-1 Рекомендуемые настройки платы и порта

5.5 Установка драйвера USB-Serial

На плате установлена микросхема USB-UART CH340C. Если компьютер не определяет порт, установите драйвер CH340; после установки переподключите USB-кабель — в диспетчере устройств появится новый последовательный порт.

6 Компиляция и прошивка

6.1 Подключение платы

Соедините плату с компьютером кабелем Micro-USB. После подключения загорается индикатор питания, а на компьютере появляется соответствующий последовательный порт.

6.2 Компиляция программы

Нажмите кнопку «Проверить/Компилировать» (✓) слева на панели инструментов — IDE проверит и скомпилирует текущий скетч. После компиляции в строке состояния внизу отобразится объем занятой Flash-памяти и ОЗУ.

6.3 Прошивка программы

Убедившись, что плата и порт выбраны верно, нажмите кнопку «Загрузка» (→) на панели инструментов. IDE последовательно выполнит компиляцию и загрузку; сообщение «Загрузка завершена» в строке состояния означает, что прошивка

записана — плата автоматически перезапустится и начнёт выполнять новую программу.

- **Подсказка:** Если загрузка не удаётся, попробуйте удерживать кнопку RST при нажатии «Загрузка» либо переподключить USB-кабель и повторить попытку.

6.4 Беспроводная загрузка по OTA

Плата поддерживает беспроводную загрузку по технологии OTA (Over-The-Air). После первой прошивки по USB скетча с поддержкой OTA и подключения устройства к Wi-Fi можно выбирать сетевой порт в меню «Порт» Arduino IDE и загружать прошивку по воздуху без кабеля — это особенно удобно для уже установленных устройств.

7 Быстрый старт: мигание светодиода на плате

В этой главе на примере мигания штатного светодиода показано, как быстро проверить правильность настройки среды разработки.

7.1 Пример кода

```
// ESP8266 D1 UNO R3 — пример мигания штатного светодиода
// Светодиод подключён к GPIO2; можно использовать LED_BUILTIN

void setup() {
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);    // Настраиваем вывод светодиода как выход
}

void loop() {
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);  // Зажигаем светодиод (активный низкий уровень)
  delay(500);                      // Пауза 500 мс
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // Гасим светодиод
  delay(500);                      // Пауза 500 мс
}
```

- **Примечание:** На платах ESP8266 светодиод обычно активен низким уровнем: `digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW)` включает его, `HIGH` — выключает. При подключении внешнего светодиода используйте цепочку: вывод → токоограничительный резистор → светодиод → GND.

7.2 Порядок действий

1. Настройте среду разработки согласно главе 5 и убедитесь, что плата и порт выбраны верно.
2. Скопируйте приведённый выше код в редактор Arduino IDE и сохраните его.
3. Нажмите кнопку «Загрузка» и дождитесь завершения загрузки.
4. После успешной загрузки плата автоматически перезапустится, и светодиод начнёт мигать с частотой около 1 Гц — это подтверждает, что среда настроена правильно.

7.3 Отладка через последовательный порт

Для просмотра информации о работе программы используйте вывод в последовательный порт. Пример кода:

```
void setup() {  
  Serial.begin(115200);           // Инициализация порта, скорость 115200  
}  
  
void loop() {  
  Serial.println("Hello ESP8266!"); // Вывод строки в последовательный порт  
  delay(1000);  
}
```

Загрузив программу, откройте «Монитор порта» в правом верхнем углу Arduino IDE, установите скорость 115200 — вы увидите непрерывно выводимые сообщения.

8 Меры предосторожности

1. Согласование уровней: все линии ввода-вывода работают от 3,3 В.

Кратковременно они выдерживают 5 В, но длительная подача 5 В может вывести модуль из строя.

2. Нагрузочная способность: встроенная шина 5 В выдаёт около 1 А. Мощную периферию (двигатели, реле) питайте отдельно, чтобы избежать перезапуска платы.

3. Выводы загрузки: GPIO0 (D8), GPIO2 (D9) и GPIO15 (D10) участвуют в определении режима запуска; не подавайте на них нештатные уровни в момент включения.

4. Зона антенны: не закрывайте антенну модуля ESP8266 металлом или большими полигонами меди — это ослабит сигнал Wi-Fi.

5. Защита от статики: перед работой с платой соблюдайте антистатические меры, чтобы избежать пробоя микросхем.



9 Часто задаваемые вопросы

Симптом	Возможная причина и решение
Компьютер не видит последовательный порт	Не установлен драйвер CH340 — установите его; либо кабель USB поддерживает только питание — используйте кабель с поддержкой передачи данных.
Загрузка не выполняется / долго висит «Подключение...»	Проверьте, что выбраны правильные плата и порт; закройте другие программы, занимающие этот порт; переподключите USB и повторите попытку.
Светодиод на плате не светится	Убедитесь, что скетч успешно загружен и что в коде используется LED_BUILTIN либо правильный номер GPIO.
Не удаётся подключиться к Wi-Fi	ESP8266 поддерживает только диапазон 2,4 ГГц — убедитесь, что на маршрутизаторе включена сеть 2,4 ГГц.
Плата постоянно перезапускается	Чаще всего причина — недостаток питания. Питайте периферию от отдельного источника или используйте USB-порт с большей нагрузочной способностью.

Таблица 9-1 Краткий справочник по типовым проблемам

История изменений

Версия	Дата	Описание изменений	Автор
V1.0	2026-07	Первый выпуск	—