



# ESPRESSIF

## КОМПАНИЯ ESPRESSIF. ОБЗОР ПРОДУКЦИИ

Чипы, модули и программное обеспечение Espressif разрабатывается большой международной командой квалифицированных разработчиков.

В январе 2018 года компания EspressifSystems (Шанхай, Китай) – лидер в области разработки и производства высокопроизводительных маломощных Wi-Fi и Wi-Fi / Bluetooth- решений – произвела и продала 100-миллионный чип IoT, подтвердив своё лидерство на рынке IoT. Чипированные и модульные решения компании отмечены многочисленными наградами крупных промышленных форумов и потребительских ассоциаций. Выпуск в 2014 году SoC (System-on-a-Chip) чипа ESP8266 был признан поворотным моментом для мирового рынка IoT. Эффект ESP8266 был повторен выпуском текущего флагманского SoC-чипа ESP32 в 2016 году, ставшего самым интегрированным Wi-Fi и двухрежимным Bluetooth-чипом в индустрии IoT.

Сегодня решения Espressif используются во многих популярных высокотехнологичных продуктах, от планшетов, телевизионных приставок, управляющих устройств до интеллектуальных приборов освещения и климат-контроля HVAC. Чипы Espressif – основа высокозащищенных профессиональных решений, таких как камеры наблюдения, механизмы контроля доступа, телеметрические системы, сенсорные сети и роботы. Espressif совершила революцию в IoT, предоставив открытый доступ к своим кодам. Продолжением этого подхода стала платформа разработки программного обеспечения IoT – [ESP-IDF](#), позволяющая создавать в её среде многочисленные клиентские проекты и платформы.






## Двухъядерные модули Wi-Fi и Dual-mode Bluetooth


### Особенности

Модули содержат два независимых ядра CPU с регулируемой тактовой частотой от 80 МГц до 240 МГц. До +19,5 дБм на выходе антенны обеспечивает устойчивость радиоканала даже в неблагоприятных условиях приёма. Классический Bluetooth для устаревших подключений, поддерживающий профили L2CAP, SDP, GAP, SMP, AVDTP, AVCTP, A2DP (SNK) и AVRCP (CT). Поддержка профилей низкой мощности Bluetooth (BLE), включая профили L2CAP, GAP, GATT, SMP и GATT, такие как BluFi, SPP-like и т. д. Bluetooth Low Energy (BLE) подключается к смартфонам, передавая низкоэнергетические сигналы-маяки для легкого обнаружения. Ток в режиме сна составляет менее 5 мкА, что делает эти модули максимально пригодными для использования в устройствах с батарейным питанием (компактные носимые устройства и закладки). Интегрированная флэш-память 4 МБ. Периферийные устройства включают емкостные сенсорные датчики, датчик Холла, малозумящие усилители сигнала, интерфейс SD-карты, Ethernet, высокоскоростной SPI, UART, I2S и I2C. Полностью сертифицированные модификации, в т.ч. со встроенными антеннами и специализированными программными стеками.

Флагман линейки – модуль **ESP-WROOM-32** на плате 25,2x18 мм. Содержит чипсет ESP32 SoC, флэш-память, прецизионные дискретные компоненты и антенну на PCB, обеспечивающие выдающиеся радиочастотные характеристики в приложениях с ограниченным объемом. Схемное решение модуля и оптимизированная компоновка его четырехслойной печатной платы доступны для скачивания на сайте производителя и могут использоваться в качестве исходной справочной информации для разработки собственных аппаратных решений на основе ESP32.

Модуль **ESP-WROVER**, с 4,5 МБ ОЗУ и двухъядерным процессором 240 МГц, нацелен на высокие требования к производительности. Создавайте интернет-камеры, интеллектуальные дисплеи или интернет-радиоприемники с помощью этого высокоинтегрированного сверхмощного модуля, подключая к нему ЖК-дисплеи, камеры, микрофоны и кодеки.

Модуль	Описание	Чип	Размеры (мм)	Pins	Flash (МБ)	PSRAM (МБ)	Антенна	Отладочное средство
 <p>ESP-WROOM-32</p>	<p>ESP-WROOM-32 содержит ESP32 SoC, флэш-память, высокоточные дискретные компоненты и PCB-антенну, которая обеспечивает выдающиеся радиочастотные характеристики в приложениях с ограниченным объемом.</p>	ESP32-D0WDQ6	18x25.5x2.8	38	4	N / A	Антенна PCB	ESP32-DevKitC
 <p>ESP-WROOM-32D</p>	<p>ESP-WROOM-32D базируется на ESP32-D0WD и предназначен для широкого спектра приложений, от маломощных сенсорных сетей, до самых сложных задач, таких как голосовое кодирование, потоковое воспроизведение музыки и декодирование MP3.</p>	ESP32-D0WD	18x25.5x3.1	38	4	N / A	Антенна PCB	N / A
 <p>ESP32-WROOM-32U</p>	<p>ESP32-WROOM-32U базируется на ESP32-D0WD. Оборудован разъемом U.FL.</p>	ESP32-D0WD	18x19.2x3.2	38	4	N / A	Антенна IPEX	N / A
 <p>ESP32-WROVER</p>	<p>ESP32-WROVER имеет встроенную SPI-память 4 Мбайт и встроенную PSRAM 4 МБ, ориентирован на широкий спектр приложений.</p>	ESP32-D0WDQ6	18x31.4x3.3	38	4	4	Антенна PCB	ESP-WROVER-KIT
 <p>ESP32-WROVER-I</p>	<p>ESP32-WROVER-I оснащен антенной IPEX. Модуль имеет встроенную SPI-память 4 МБ и встроенную PSRAM 4 МБ, таким образом, ориентируясь на широкий спектр приложений.</p>	ESP32-D0WDQ6	18x31.4x3.3	38	4	4	Антенна IPEX	N / A

 <p>ESP32-PICO-D4 282017 TJAGAP095</p> <p>ESP32-PICO-D4</p>	<p>ESP32-PICO-D4 - это модуль System-in-Package (SiP), который интегрирует все периферийные компоненты, включая кварцевый генератор, память, фильтрующие конденсаторы и RF-соединения в едином пакете.</p>	ESP32	7x7x0.94	48	4	N / A	N / A	<a href="#">ESP32-PICO-KIT</a>
--	--	-------	----------	----	---	-------	-------	--------------------------------

Рабочий температурный диапазон перечисленных модулей - -40°C ... 85°C.

## Одноядерные модули с Wi-Fi и Dual-mode Bluetooth

### Особенности

Готовится к серийному выпуску модуль ESP32-SOLO-1 (встроенный чипсет ESP32-S0WD на базе высокопроизводительного одноядерного процессора 160 МГц).

До +19,5 дБм на выходе антенны обеспечивает хорошие показатели устойчивости радиоканала.

Классический Bluetooth для устаревших подключений, также поддерживающий L2CAP, SDP, GAP, SMP, AVDTP, AVCTP, A2DP (SNK) и AVRCP (CT).

Поддержка профилей низкой мощности Bluetooth Low Energy (BLE), включая профили L2CAP, GAP, GATT, SMP и GATT, такие как BluFi, SPP-like и т. д. BLE подключается к смартфонам, передавая низкоэнергетические маяки для легкого обнаружения.

Потребляемый ток в режиме сна составляет менее 5 мкА, что делает этот модуль пригодным для применения в приложениях с батарейным питанием и в компактных носимых устройствах.

Периферийные устройства включают емкостные сенсорные датчики, датчик Холла, маломощные усилители сигнала, интерфейс SD-карты, Ethernet, высокоскоростной SPI, UART, I2S и I2C.

Полностью сертифицированные модификации, в т.ч. со встроенными антеннами и программными стеками.

## Одноядерные модули с 802.11b/g/n 2.4 ГГц Wi-Fi

### Особенности


Маломощное, высокоинтегрированное решение Wi-Fi на чипсете ESP8266EX, интегрирующего 32-разрядный одноядерный микроконтроллер Tensilica L106 (MCU), обеспечивающий сверхнизкое энергопотребление, и 16-разрядный RSIC, поддержка тактовой частоты до 160 МГц. Дизайн с минимумом внешних компонентов (до 7).




До +19,5 дБм на выходе антенны обеспечивает хорошие условия ведения связи в сложной помеховой обстановке. Потребляемый ток в режиме сна составляет менее 20 мкА, что делает эти модули пригодными для использования в устройствах с батарейным питанием и в носимых устройствах.

Периферийные устройства могут подключаться через UART, GPIO, I2C, I2S, SDIO, PWM, ADC и SPI.

Благодаря интегрированной операционной системе реального времени (RTOS) и функциональному стеку Wi-Fi, около 80% вычислительной мощности контроллера чипсете ESP8266EX по-прежнему доступно для программирования и разработки пользовательских приложений.

Благодаря интегрированной операционной системе реального времени (RTOS) и функциональному стеку Wi-Fi, около 80% вычислительной мощности контроллера чипсете ESP8266EX по-прежнему доступно для программирования и разработки пользовательских приложений.

Модуль	Описание	Чип	Размеры (мм)	Pins	Flash (МБ)	PSRAM (МБ)	Антенна	Отладочное средство
 <p>ESP-WROOM-02</p>	<p>ESP-WROOM-02 модуль на базе ESP8266EX. Имеет широкий температурный диапазон (-40°C ... 125°C), доступен по индивидуальному заказу.</p>	ESP8266EX	18x20x3	18	2	N / A	Антенна PCB	N / A

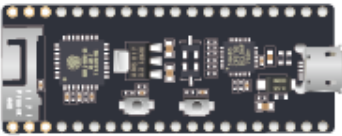
 <p>ESP-WROOM-02D</p>	<p>ESP-WROOM-02D - модуль на базе ESP8266EX, имеет оптимизированную радиочастотную характеристику. Температурный диапазон (-40°C ... 85°C)</p>	<p>ESP8266 EX</p>	<p>18x20x3.2</p>	<p>18</p>	<p>2</p>	<p>N / A</p>	<p>Антенна PCB</p>	<p>N / A</p>
 <p>ESP-WROOM-02U</p>	<p>ESP-WROOM-02U - модуль на основе ESP8266EX, с оптимизированной работой радиоканала. Имеет разъем U.FL. Температурный диапазон (-40°C ... 85°C)</p>	<p>ESP8266 EX</p>	<p>18Xx14.3x 3.2</p>	<p>18</p>	<p>2</p>	<p>N / A</p>	<p>Антенна IPEX</p>	<p>N / A</p>
 <p>ESP-WROOM-S2</p>	<p>ESP-WROOM-S2 может работать как slave SDIO / SPI, при этом скорость SPI составляет до 8 Мбит/с. Модуль имеет широкий температурный диапазон (-40 °C ~ 125 °C). Доступен по индивидуальному заказу.</p>	<p>ESP8266 EX</p>	<p>16x23x3</p>	<p>20</p>	<p>2</p>	<p>N / A</p>	<p>Антенна PCB</p>	<p>N / A</p>

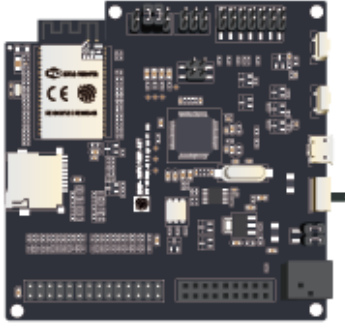
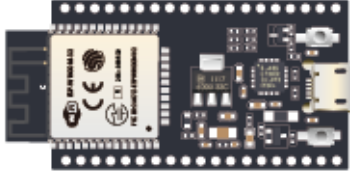
Модули сертифицированы, в т.ч. в модификациях со встроенными антеннами и специализированными программными стеками.

## Отладочные платы для модулей Wi-Fi+BT/BLE (диапазон 2.4 ГГц)

### Особенности

- Подключение к ПК: USB.
- Варианты питания: USB (по умолчанию) или 5V / GND, или контакты 3V3 / GND.
- SDK: исходный код ESP-IDF и примеры приложений.

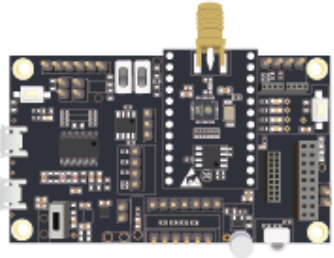
Отладочная плата	Описание	Flash/PSRAM	Интерфейсы	Управление и индикация	Поддерживаемые продукты
 <p>ESP32-PICO-KIT</p>	<p>ESP32-PICO-KIT - самая маленькая отладка для разработки Espressif, вписывается в мини-макет. Полностью функциональна с минимальным количеством дискретных компонентов, в то же время представлены все выходы ESP32.</p>	<p>Flash 4 МБ</p>	<p>I/O, USB</p>	<p>Кнопки, светодиоды</p>	<p>ESP32-PICO-D4</p>

 <p>ESP-WROVER-KIT</p>	<p>ESP-WROVER-KIT - универсальная отладочная плата для разработки решений Espressif. Имея большой функционал: встроенный ЖК-дисплей, JTAG, бескорпусную камеру, светодиоды RGB и т. д., плата готова для размещения модулей ESP32-WROVER или ESP-WROOM-32. Несколько штыревых разъемов и коммутируемых перемычек обеспечивают гибкость подключения и конфигурации ESP-WROVER-KIT.</p>	<p>Flash 4MB + 4MB PSRAM</p>	<p>I/O, JTAG, USB, интерфейс VGA-камеры, светодиодный индикатор RGB, высокоскоростной интерфейс карты Micro-SD, 3,2-дюймовая панель SPI LCD</p>	<p>ЖК-дисплей, кнопки, светодиоды</p>	<p>ESP32-WROVER, ESP-WROOM-32</p>
 <p>ESP32-DevKitC</p>	<p>ESP32-DevKitC - это отладочная плата для разработки решений Espressif. Она имеет все необходимые интерфейсы для работы с ESP32.</p>	<p>Flash 4 МБ</p>	<p>I/O, USB</p>	<p>Кнопки, светодиоды</p>	<p>ESP-WROOM-32</p>

## Отладочные платы для модулей Wi-Fi (диапазон 2.4 ГГц)

### Особенности

- Подключение к ПК посредством USB.
- SDK: исходный код SDK ESP8266 и примеры приложений.

Отладочная плата	Описание	Flash/PSRAM	Интерфейсы	Управление и индикация	Поддерживаемые продукты
 <p>ESP-Launcher</p>	<p>ESP-Launcher - это плата разработчика Micro USB, которая обеспечивает доступ ко всем 32 контактам ESP8266. Она объединяет часто используемые периферийные устройства.</p>	<p>Flash 4 МБ SPI + 4 МБ Flash HSPI</p>	<p>I/O, USB</p>	<p>Кнопки, светодиоды</p>	<p>ESP8266EX</p>

## Чипированные решения

### Особенности

**Чипсет ESP32** - высокоинтегрированное решение для приложений Wi-Fi и Bluetooth IoT, требующее в клиентском дизайне лишь около 20 внешних компонентов. ESP32 объединяет в себе антенный переключатель, радиочастотный полосовой фильтр, усилитель мощности, МШУ приемного тракта, фильтры ПЧ и модуль управления мощностью. Различные версии ESP32 содержат один или два маломощных 32-разрядных микропроцессора Xtensa® LX6. Все решение занимает минимум площади печатной платы (PCB). Чипсет поддерживает AGC (Automatic Gain Control) – динамическую автонастройку радиотракта, в зависимости от изменений внешних условий передачи и приема радиосигнала и помеховой обстановки.

Поддерживает инфраструктуру и режимы BSS Station mode / Soft AP mode / Promiscuous mode и подключение внешней памяти QSPI flash / SRAM, вплоть до 4x16 MB, с аппаратным шифрованием на основе AES. Весь объем внешней памяти отображается на кодовое пространство процессора, поддерживая 8-разрядные, 16-разрядные и 32-разрядные приложения и доступ. При этом поддерживается выполнение пользовательского кода. Также ESP32 поддерживает передачу потокового видео от камеры.

ESP32 поддерживает использование разнесенных антенн с помощью внешнего ВЧ переключателя. При этом один из выходов GPIO управляет им, выбирая лучшую антенну для минимизации эффектов замирания в канале.

**Чипсет ESP8266EX** – маломощное высокоинтегрированное решение Wi-Fi, разработанное на основе 32-разрядного микропроцессора Tensilica L106 для мобильных устройств, носимой электроники и для приложений IoT, обеспечивающее низкое энергопотребление за счёт использования нескольких патентованных технологий. Энергосберегающая архитектура чипсета поддерживает три режима работы: активный, спящий и режим глубокого сна. Их комбинированное использование позволяет работать от батарейного питания дольше. ESP8266EX содержит 32-разрядный контроллер Tensilica L106, стандартные цифровые периферийные интерфейсы, антенные переключатели, RF-фильтр, усилитель мощности, МШУ, фильтры и модули управления питанием - все в одном компактном корпусе. Максимальная тактовая частота – 160 МГц. Необходимый минимум внешних компонентов – 7.





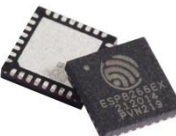
Благодаря включению операционной системы реального времени (RTOS) и функциональному стеку Wi-Fi, около 80% вычислительной мощности доступно для программирования и работы пользовательских приложений. Проработанное SDK для быстрой разработки пользовательского ПО (примеры реализации). Для его размещения необходима внешняя SPI flash память (поддерживается до 16 МБ).

Поддерживается три режима работы: активный режим, спящий режим и режим глубокого сна.

**Чипсет ESP8285** – имеет встроенную поддержку 8-мегапиксельной камеры. Встроенный 32-битный микроконтроллер Tensilica L106. Разработан для приложений домашней автоматизации, интеллектуальных систем управления освещением, промышленного сетевого контроля, контроля детей и животных, IP-камер, создания сенсорных сетей и устройств носимой электроники, систем Wi-Fi-локации, локальных Wi-Fi систем, активных радиометок. Поддерживается SDK.

**Чипсет ESP8089** – создавался как полный и автономный 2,4-гигагерцовый сетевой Wi-Fi процессор для сетей Wi-Fi 802.11 b/g/n для использования в планшетах и телеприставках. Процессорное ядро Xtensa LX106, аналог ESP8266, но более старая 40-нм технология с другой прошивкой внутренней памяти. Выступая в качестве беспроводного адаптера, ESP8089 может работать с любыми системами на базе микроконтроллеров, обеспечивая беспроводную связь через интерфейс SP/SDIO. Идеален для использования в сотовых телефонах, в медиаплеерах (PMP) MP3 или MP4, в цифровых видеокамерах, мобильных игровых устройствах и пультах-планшетах.

**Чипсет ESP8689** – решение, предназначенное для приложений Wi-Fi и Bluetooth. Для интеграции в различные устройства требует не более 16-ти компонентов обвязки. 32-битное ядро микропроцессора Xtensa LX6 разработано по 40-нм технологии. Чипсет нацелен на достижение наилучшей производительности и мощности, универсальности и надежности в широком диапазоне применений и различных профилей потребляемой мощности, прежде всего в мобильных приложениях.

Чипсет	Описание	Flash/PSRAM	Интерфейсы	Питание, В	Габаритные размеры (мм)
 <a href="#">ESP32-D0WDQ6</a>	Wi-Fi b/g/n + BT/BLE Dual Mode (Bluetooth v4.2 BR/EDR и BLE). Dual Core. Форм-фактор QFN. До 600 DMIPS. Диапазон рабочих температур - 40...125°C*	448 кБ ROM, 520 кБ SRAM, 16 кБ SRAM в RTC, no Embedded Flash	SPI, I2C, I2S, SDIO, UART, CAN, ETH, IR, PWM, Temperature sensor, Touch sensor, DAC, ADC	2.3...3.6**	6x6
 <a href="#">ESP32-D0WD</a>	Wi-Fi b/g/n + BT/BLE Dual Mode (Bluetooth v4.2 BR/EDR и BLE). Dual Core. Форм-фактор QFN. До 600 DMIPS. Диапазон рабочих температур - 40...125°C*	448 кБ ROM, 520 кБ SRAM, 16 кБ SRAM в RTC, no Embedded Flash	SPI, I2C, I2S, SDIO, UART, CAN, ETH, IR, PWM, Temperature sensor, Touch sensor, DAC, ADC	2.3...3.6**	5x5
 <a href="#">ESP32-D2WD</a>	Wi-Fi b/g/n + BT/BLE Dual Mode (Bluetooth v4.2 BR/EDR и BLE). Dual Core. Форм-фактор QFN. До 400 DMIPS. Диапазон рабочих температур - 40...105°C (сужен из-за встроенной памяти)*	448 кБ ROM, 520 кБ SRAM, 16 кБ SRAM в RTC, QSPI flash/SRAM – 16 MB	SPI, I2C, I2S, SDIO, UART, CAN, ETH, IR, PWM, Temperature sensor, Touch sensor, DAC, ADC	2.3...3.6**	5x5
 <a href="#">ESP32-S0WD</a>	Wi-Fi b/g/n + BT/BLE Dual Mode (Bluetooth v4.2 BR/EDR и BLE). Single Core. Форм-фактор QFN. До 200 DMIPS. Диапазон рабочих температур - 40...125°C*	448 кБ ROM, 520 кБ SRAM, 16 кБ SRAM в RTC, no Embedded Flash	SPI, I2C, I2S, SDIO, UART, CAN, ETH, IR, PWM, Temperature sensor, Touch sensor, DAC, ADC	2.3...3.6**	5x5
 <a href="#">ESP8266EX</a>	Wi-Fi b/g/n. Single Core. Форм-фактор QFN 32-pin. Потребляемый ток <20 мкА в спящем режиме и менее 1,0 мА (DTIM = 3) или 0,5 мА (DTIM = 10) при сохраняющемся подключении. Диапазон рабочих температур - 40...125°C	RAM <50 кБ, 80 кБ DRAM, 64 кБ ROM, 32 кБ SRAM, no Embedded Flash (up to 16 MB external Flash)	UART, SDIO, SPI, I2C, I2S, IR Remote Control, GPIO, ADC, PWM, LED Light & Button	2.5...3.6**	5x5

 <p><a href="#">ESP8089</a></p>	<p>Wi-Fi b/g/n, Wi-Fi Direct (P2P), Miracast, SoftAP. SingleCore. Форм-фактор QFN32-pin. Потребляемый ток &lt;10 мкА в спящем режиме и менее 0,86 мА (DTIM = 3) или 0,5 мА (DTIM = 10) при сохраняющемся подключении. Диапазон рабочих температур -40...125°C</p>	<p>no Embedded ROM, no Embedded Flash</p>	<p>SDIO 2.0, SPI, UART, SDIO, GPIO</p>	<p>2.5...3.6**</p>	<p>5x5</p>
 <p><a href="#">ESP8689</a></p>	<p>Wi-Fi b/g/n + BT/BLE Dual Mode (Bluetooth v4.2 BR/EDR и BLE). Wi-Fi Direct (P2P), P2P Discovery, P2P Group Owner mode, P2P Power Management, BSS Station mode/SoftAP. Single Core. Форм-фактор QFN32-pin. Процессорное ядро Xtensa LX6. Потребляемый ток &lt;0.8 мА в Light-sleep режиме.</p>	<p>No Embedded Flash</p>	<p>3xUART/SDIO/SPI/I2S/GPIO/PCM</p>	<p>2.8...3.6**</p>	<p>5x5</p>
 <p><a href="#">ESP8285</a></p>	<p>Wi-Fi b/g/n, Wi-Fi Direct (P2P), Group Client (GC), BSS Station mode/SoftAP/ SoftAP+Station. Single Core. Форм-фактор QFN32-pin. Процессорное ядро Tensilica L106. Потребляемый ток &lt;10 мкА в спящем режиме и менее 0,86 мА (DTIM = 3) или 0,5 мА (DTIM = 10) при сохраняющемся подключении. Диапазон рабочих температур - 40...125°C</p>	<p>RAM&lt;50 кБ, no Embedded ROM, no Embedded Flash</p>	<p>2xUART/SDIO/SPI/I2C/I2S/IR Remote Control/GPIO/ADC/PWM</p>	<p>2.7...3.6**</p>	<p>5x5</p>

\* Потребляемый ток <5 мкА в спящем режиме (и с отключенным таймером <0.1 мкА) и менее 1,0 мА (DTIM = 3) или 0,5 мА (DTIM = 10) при сохраняющемся подключении.

\*\*Рекомендованное значение питающего напряжения – 3.3 В, при токе нагрузки от 500 мА.

**Espressif** – это динамично развивающаяся инновационная компания. Это коллектив высококвалифицированных профессионалов, сумевших в рекордно короткие сроки разработать впечатляющую линейку высококачественных и высокотехнологичных продуктов для индустрии IoT, привлечь к их дальнейшей разработке и совершенствованию специалистов и энтузиастов по всему миру, достичь рекордных объемов производства и внедрения. Это – десятки тысяч предприятий, использующих эти решения в своих разработках, и десятки миллионов пользователей, даже не подозревающих, что в их домашней и офисной технике, в медицине, на транспорте и на производстве, на торговых и развлекательных площадках – повсюду их окружают решения Espressif, делая нашу жизнь проще, интереснее, эффективнее и безопаснее.