**Bluetooth** (от слов [англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *blue* — синий и *tooth* — зуб; произносится [/bluːtuːθ/](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%B4%D1%83%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BB%D1%84%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D1%82)), **блюту́с**[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth%22%20%5Cl%20%22cite_note-1)[[2]](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#cite_note-2) — производственная спецификация беспроводных [персональных сетей](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B5%D1%82%D1%8C) (*Wireless personal area network, WPAN*). Bluetooth обеспечивает обмен информацией между такими устройствами, как [персональные компьютеры](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80) (настольные, карманные, [ноутбуки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D1%83%D1%82%D0%B1%D1%83%D0%BA)), [мобильные телефоны](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%84%D0%BE%D0%BD%D1%8B), [интернет-планшеты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82-%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D1%88%D0%B5%D1%82), [принтеры](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80), [цифровые фотоаппараты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B0%D0%BF%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82), [мышки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D1%8B%D1%88%D1%8C), [клавиатуры](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0), [джойстики](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B6%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA), [наушники](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D1%88%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8), гарнитуры и акустических систем на надёжной, бесплатной, повсеместно доступной радиочастоте для ближней связи. Bluetooth позволяет этим устройствам сообщаться, когда они находятся в радиусе до 10 м друг от друга (дальность сильно зависит от преград и помех), даже в разных помещениях.

Слово Bluetooth — адаптация на английский язык [датского](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D1%82%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) слова «Blåtand» («Синезубый»). Так прозвали когда-то короля викингов [Харальда I Синезубого](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B4_I_%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%B7%D1%83%D0%B1%D1%8B%D0%B9), жившего в Дании около тысячи лет назад. Прозвище этот король получил за темный передний зуб. Харальд I правил в [X веке](https://ru.wikipedia.org/wiki/X_%D0%B2%D0%B5%D0%BA) Данией и частью Норвегии и объединил враждовавшие датские племена в единое королевство. Подразумевается, что Bluetooth делает то же самое с протоколами связи, объединяя их в один универсальный стандарт[[3]](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#cite_note-sysopt-3)[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#cite_note-BTooth-4)[[5]](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#cite_note-EETimes-5). Хотя «blå» в современных скандинавских языках означает «синий», во времена викингов оно также могло означать «чёрного цвета». Таким образом, исторически правильно было бы перевести датское *Harald Blåtand* скорее как *Harald Blacktooth*, чем как *Harald Bluetooth*.

В русском тексте портал [Грамота.ру](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%82%D0%B0.%D1%80%D1%83%22%20%5Co%20%22%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%82%D0%B0.%D1%80%D1%83) предпочтительным называет использование написания «Bluetooth», а допустимым — «блюту́с».[[6]](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#cite_note-6)

Логотип Bluetooth является сочетанием двух нордических («скандинавских») [рун](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%83%D0%BD%D1%8B#%D0%A1%D0%B5%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5,_%D0%B8%D0%BB%D0%B8_%D1%81%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%80%D1%83%D0%BD%D1%8B): [Хагалаз](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B7) младшего [футарка](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%BA) (ᚼ) и [Беркана](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B0) (ᛒ), звуковые значения которых соответствуют инициалам [Харальда I Синезубого](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B4_I_%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%B7%D1%83%D0%B1%D1%8B%D0%B9) — h и b ([дат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D1%82%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Harald Blåtand, [норв.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D1%80%D0%B2%D0%B5%D0%B6%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Harald Blåtann). Логотип похож на более старый логотип для Beauknit Textiles, подразделения корпорации Beauknit. В нём используется слияние отраженной K и В для «Beauknit», он шире и имеет скругленные углы, но в общем он такой же.

Принцип действия основан на использовании [радиоволн](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%8B). Радиосвязь Bluetooth осуществляется в [ISM](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=ISM_(%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%BD_%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%82)&action=edit&redlink=1)-диапазоне ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *Industry, Science and Medicine*), который используется в различных бытовых приборах и [беспроводных сетях](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8) (свободный от лицензирования диапазон 2,4-2,4835 [ГГц](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%93%D1%86))[[10]](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#cite_note-10)[[11]](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#cite_note-Bluetooth_4_0-11). В Bluetooth применяется [метод расширения спектра](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%8B_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%88%D0%B8%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B0) со [скачкообразной перестройкой частоты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%81%D0%B5%D0%B2%D0%B4%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B0%D0%B9%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D0%BA%D0%B0_%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%87%D0%B5%D0%B9_%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%82%D1%8B)[[12]](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#cite_note-12) ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *Frequency Hopping Spread Spectrum, FHSS*). Метод FHSS прост в реализации, обеспечивает устойчивость к широкополосным помехам, а оборудование недорогое.

Согласно алгоритму FHSS, в Bluetooth несущая частота сигнала скачкообразно меняется 1600 раз в секунду[[8]](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#cite_note-%D0%92%D0%B8%D1%88%D0%BD%D0%B5%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9-8) (всего выделяется 79 рабочих частот шириной в 1 МГц, а в [Японии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%8F), [Франции](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F) и [Испании](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F) полоса у́же — 23 частотных канала). Последовательность переключения между частотами для каждого соединения является псевдослучайной и известна только передатчику и приёмнику, которые каждые 625 [мкс](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BD%D0%B4%D0%B0%22%20%5Co%20%22%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BD%D0%B4%D0%B0) (один временной слот) синхронно перестраиваются с одной несущей частоты на другую. Таким образом, если рядом работают несколько пар приёмник-передатчик, то они не мешают друг другу. Этот алгоритм является также составной частью системы защиты конфиденциальности передаваемой информации: переход происходит по псевдослучайному алгоритму и определяется отдельно для каждого соединения. При передаче цифровых данных и аудиосигнала (64 [кбит/с](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B1%D0%B8%D1%82/%D1%81) в обоих направлениях) используются различные схемы кодирования: аудиосигнал не повторяется (как правило), а цифровые данные в случае утери пакета информации будут переданы повторно.

Протокол Bluetooth поддерживает не только соединение «point-to-point», но и соединение «point-to-multipoint

**Bluetooth 1.0**

[Устройства](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A3%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0&action=edit&redlink=1) версий 1.0 (1998) и 1.0B имели плохую совместимость между продуктами различных производителей. В 1.0 и 1.0B была обязательной передача адреса устройства (BD\_ADDR) на этапе установления связи, что делало невозможной реализацию анонимности соединения на протокольном уровне и было основным недостатком данной спецификации.

**Bluetooth 1.1**

В Bluetooth 1.1 было исправлено множество ошибок, найденных в 1.0B, добавлена поддержка для нешифрованных каналов, индикация уровня мощности принимаемого сигнала ([RSSI](https://ru.wikipedia.org/wiki/RSSI)).

**Bluetooth 1.2**

Главные улучшения включают следующее:

* Быстрое подключение и обнаружение.
* Адаптивная перестройка частоты с расширенным спектром (AFH), которая повышает стойкость к радиопомехам.
* Более высокие, чем в 1.1, скорости передачи данных, практически до 1 Мбит/с.
* Расширенные Синхронные Подключения (eSCO), которые улучшают качество передачи голоса в аудиопотоке, позволяя повторную передачу повреждённых пакетов, и при необходимости могут увеличить задержку аудио, чтобы оказать лучшую поддержку для параллельной передачи данных.
* В Host Controller Interface (HCI) добавлена поддержка трёхпроводного интерфейса UART.
* Утверждён как стандарт [IEEE Standard 802.15.1-2005](https://ru.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.15#Task_group_1_(WPAN/Bluetooth))[[13]](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#cite_note-13).
* Введены режимы управления потоком данных (Flow Control) и повторной передачи (Retransmission Modes) для L2CAP.

**Bluetooth 2.0 + EDR**

Bluetooth версии 2.0 был выпущен 10 ноября 2004 г. Имеет обратную совместимость с предыдущими версиями 1.x. Основным нововведением стала поддержка Enhanced Data Rate (EDR) для ускорения передачи данных. Номинальная скорость EDR около 3 Мбит/с, однако на практике это позволило повысить скорость передачи данных только до 2,1 Мбит/с. Дополнительная производительность достигается с помощью различных радиотехнологий для передачи данных[[14]](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#cite_note-14).

Стандартная (базовая) скорость передачи данных использует [GFSK](https://ru.wikipedia.org/wiki/GFSK)-модуляцию радиосигнала при скорости передачи в 1 Мбит/с. EDR использует сочетание модуляций GFSK и PSK с двумя вариантами, π/4-DQPSK и 8DPSK. Они имеют бо́льшие скорости передачи данных по воздуху — 2 и 3 Мбит/с соответственно[[15]](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#cite_note-bluetooth_specs-15).

Bluetooth SIG издала спецификацию как «Технология Bluetooth 2.0 + EDR», которая подразумевает, что EDR является дополнительной функцией. Кроме EDR, есть и другие незначительные усовершенствования к 2.0 спецификации, и продукты могут соответствовать «Технологии Bluetooth 2.0», не поддерживая более высокую скорость передачи данных. По крайней мере одно коммерческое устройство, HTC TyTN Pocket PC, использует «Bluetooth 2.0 без EDR» в своих технических спецификациях[[16]](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#cite_note-16).

Согласно 2.0 + EDR спецификации, EDR обеспечивает следующие преимущества:

* Увеличение скорости передачи в 3 раза (2,1 Мбит/с) в некоторых случаях.
* Уменьшение сложности нескольких одновременных подключений из-за дополнительной полосы пропускания.
* Снижение потребления энергии благодаря уменьшению нагрузки.

**Bluetooth 2.1**

2007 год. Добавлена технология расширенного запроса характеристик устройства (для дополнительной фильтрации списка при сопряжении), энергосберегающая технология [Sniff Subrating](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Bluetooth_Sniff_Subrating&action=edit&redlink=1" \o "Bluetooth Sniff Subrating (страница отсутствует)), которая позволяет увеличить продолжительность работы устройства от одного заряда аккумулятора в 3—10 раз. Кроме того, обновлённая спецификация существенно упрощает и ускоряет установление связи между двумя устройствами, позволяет производить обновление ключа шифрования без разрыва соединения, а также делает указанные соединения более защищёнными, благодаря использованию технологии [Near Field Communication](https://ru.wikipedia.org/wiki/Near_Field_Communication%22%20%5Co%20%22Near%20Field%20Communication).

**Bluetooth 2.1 + EDR**

В августе 2008 года Bluetooth SIG представила версию 2.1+EDR. Новая редакция Bluetooth снижает потребление энергии в 5 раз, повышает уровень защиты данных и облегчает распознавание и соединение Bluetooth-устройств благодаря уменьшению количества шагов, за которые оно выполняется.

**Bluetooth 3.0 + HS**

3.0+HS[[15]](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#cite_note-bluetooth_specs-15) была принята Bluetooth SIG 21 апреля 2009 года. Она поддерживает теоретическую скорость передачи данных до 24 Мбит/с. Её основной особенностью является добавление AMP (Alternate MAC/PHY), дополнение к 802.11 как высокоскоростное сообщение. Для AMP были предусмотрены две технологии: 802.11 и UWB, но [UWB](https://ru.wikipedia.org/wiki/UWB) отсутствует в спецификации[[17]](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#cite_note-17).

Модули с поддержкой новой спецификации соединяют в себе две радиосистемы: первая обеспечивает передачу данных в 3 Мбит/с (стандартная для Bluetooth 2.0) и имеет низкое энергопотребление; вторая совместима со стандартом 802.11 и обеспечивает возможность передачи данных со скоростью до 24 Мбит/с (сравнима со скоростью сетей [Wi-Fi](https://ru.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi%22%20%5Co%20%22Wi-Fi)). Выбор радиосистемы для передачи данных зависит от размера передаваемого файла. Небольшие файлы передаются по медленному каналу, а большие — по высокоскоростному. Bluetooth 3.0 использует более общий стандарт [802.11](https://ru.wikipedia.org/wiki/802.11) (без суффикса), то есть несовместим с такими спецификациями Wi-Fi, как 802.11b/g или 802.11n.

**Bluetooth 4.0**

Bluetooth SIG утвердил спецификацию Bluetooth 4.0 30 июня 2010 года. Bluetooth 4.0 включает в себя протоколы:

* Классический Bluetooth,
* Высокоскоростной Bluetooth
* Bluetooth с низким энергопотреблением.

Высокоскоростной Bluetooth основан на Wi-Fi, а Классический Bluetooth состоит из протоколов предыдущих спецификаций Bluetooth.

Частоты работы системы Bluetooth (мощность не более 0,0025 Вт).

Полоса частот: 2 402 000 000 — 2 480 000 000 Гц (2,402 ГГц — 2,48 ГГц)

Протокол Bluetooth с низким энергопотреблением предназначен, прежде всего, для миниатюрных электронных датчиков (использующихся в спортивной обуви, тренажёрах, миниатюрных сенсорах, размещаемых на теле пациентов и т. д.). Низкое энергопотребление достигается за счёт использования особого алгоритма работы. Передатчик включается только на время отправки данных, что обеспечивает возможность работы от одной батарейки типа [CR2032](https://ru.wikipedia.org/wiki/CR2032) в течение нескольких лет[[11]](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#cite_note-Bluetooth_4_0-11). Стандарт предоставляет скорость передачи данных в 1 Мбит/с при размере пакета данных 8—27 байт. В новой версии два Bluetooth-устройства смогут устанавливать соединение менее чем за 5 миллисекунд и поддерживать его на расстоянии до 100 м. Для этого используется усовершенствованная коррекция ошибок, а необходимый уровень безопасности обеспечивает 128-битное AES-шифрование.

Датчики температуры, давления, влажности, скорости передвижения и т. д. на базе этого стандарта могут передавать информацию на различные устройства контроля: мобильные телефоны, КПК, ПК и т. п.

Первый чип с поддержкой Bluetooth 3.0 и Bluetooth 4.0 был выпущен компанией [ST-Ericsson](https://ru.wikipedia.org/wiki/ST-Ericsson) в конце 2009 года. В настоящее время выпускается большое количество мобильных устройств с поддержкой этого стандарта.

**Bluetooth 4.1**

В конце 2013 года Bluetooth Special Interest Group (SIG) представила спецификацию Bluetooth 4.1. Одно из улучшений, реализованных в спецификации Bluetooth 4.1, касается совместной работы Bluetooth и мобильной связи четвёртого поколения [LTE](https://ru.wikipedia.org/wiki/LTE). Стандарт предусматривает защиту от взаимных помех путём автоматического координирования передачи пакетов данных.

**Bluetooth 4.2**

3 декабря 2014 Bluetooth Special Interest Group (SIG) представила [спецификацию](https://www.bluetooth.org/DocMan/handlers/DownloadDoc.ashx?doc_id=286439) Bluetooth 4.2[[18]](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#cite_note-18). Основные улучшения — повышение конфиденциальности и увеличение скорости передачи данных.

**Bluetooth 5.0**

16 июня 2016 года Bluetooth Special Interest Group (SIG) представила спецификацию Bluetooth 5.0[[19]](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#cite_note-19)[[20]](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#cite_note-20). Изменения коснулись в основном режима с низким потреблением и высокоскоростного режима. Радиус действия увеличен в 4 раза, скорость увеличена в 2 раза.

**Bluetooth 5.1**

Совсем скоро появится новая версия Bluetooth 5.1. По словам разработчиков, от предыдущих версий Bluetooth 5.1 будет отличаться тем, что с ней у пользователей будет возможность определять местоположение и направление с максимальной точностью[[](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#cite_note-21)