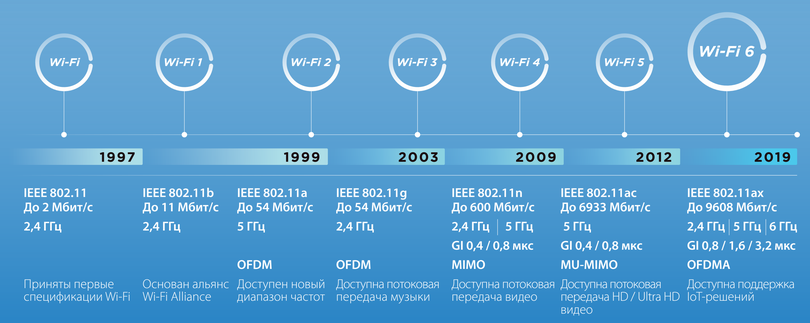
# D-Link®

# Основы Wi-Fi 6

## Эволюция Wi-Fi




## Преимущества Wi-FI 6

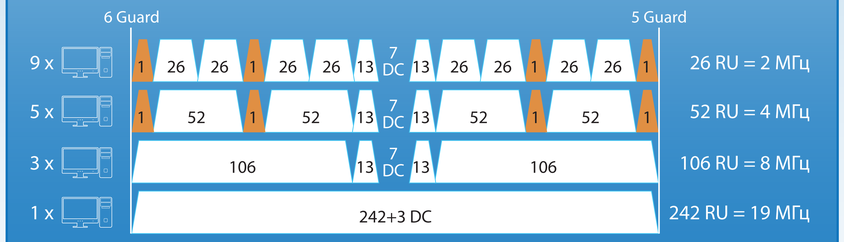
- Скорость передачи данных до 9,6 Гбит/с
- Увеличение ёмкости сети (рост числа одновременно подключенных устройств)
- Улучшенные возможности контроля сети
- Повышенная пропускная способность в среде с множеством подключенных устройств
- Низкое энергопотребление, увеличение времени автономной работы подключенных устройств

## Сравнение 802.11ac и 802.11ax

| Технология | 802.11ac | 802.11ax | Описание |
|---|---|---|---|
| OFDMA | | ● | Повышает спектральную эффективность путем нарезки каналов на меньшие по размеру подканалы |
| QAM | 256-QAM | 1024-QAM | Позволяет кодировать десять бит информации на каждый символ вместо восьми |
| MU-MIMO | ● Downlink | ● Downlink + Uplink | Общий объём передаваемой информации возрастает благодаря одновременной передаче или приему множества пространственных потоков между точкой доступа и клиентскими устройствами |
| BSS Coloring | | ● | Метод идентификации перекрывающихся базовых наборов услуг. В его основе лежит цветовое кодирование |
| Механизм TWT | | ● | Уменьшает энергопотребление устройств |
| Пространственные потоки | 4 | 4 - 8 | Общий объём передаваемой от точки доступа информации увеличивается кратно количеству потоков |
| Фрагментация | Статическая | Динамическая | Динамическая фрагментация позволяет разбивать пакет на фрагменты разной длины, что повышает эффективность передачи данных |
| Расстояние между поднесущими | 312,5 кГц | 78,125 кГц | Уменьшенный интервал между поднесущими позволяет увеличить их количество и, соответственно, скорость передачи данных |

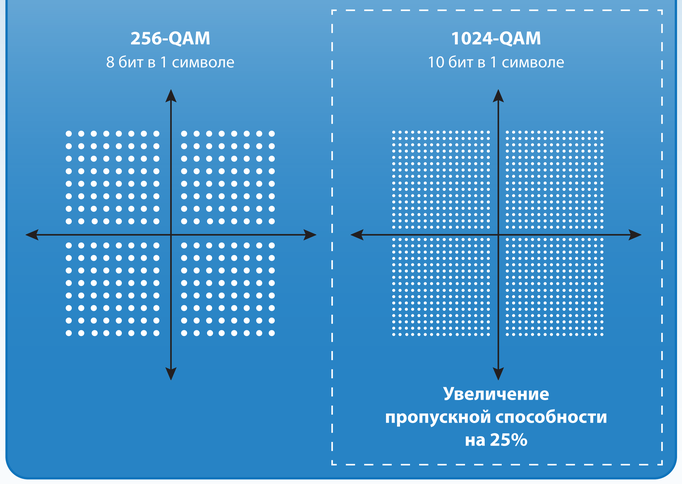
## OFDMA

**Распределение ресурсных блоков (RU) OFDMA для канала 20 МГц**



Передача данных с использованием **OFDM** Передача данных с использованием **OFDMA**

## Модуляция 1024-QAM




## Скорость передачи 802.11ax для одного пространственного потока

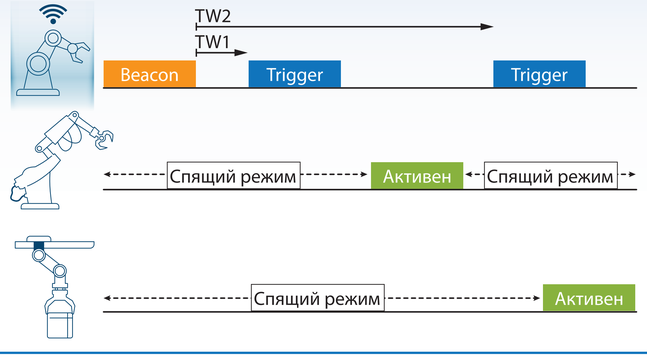
Схемы модуляции / кодирования и скорость подключения

| Индекс MCS[1] | Тип модуляции | Скорость кодирования | Скорость передачи данных (Мбит/с)[2] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Каналы 20 МГц (242 RU) | | Каналы 40 МГц (484 RU) | | Каналы 80 МГц (996 RU) | |
| | | | GI[3] 1,6 мкс | GI 0,8 мкс | GI 1,6 мкс | GI 0,8 мкс | GI 1,6 мкс | GI 0,8 мкс |
| 0 | BPSK | 1/2 | 8,1 | 8,6 | 16,3 | 17,2 | 34 | 36 |
| 1 | QPSK | 1/2 | 16,3 | 17,2 | 32,5 | 34,4 | 68,1 | 72,1 |
| 2 | QPSK | 3/4 | 24,4 | 25,8 | 48,8 | 51,6 | 102,1 | 108,1 |
| 3 | 16-QAM | 1/2 | 32,5 | 34,4 | 65 | 68,8 | 136,1 | 144,1 |
| 4 | 16-QAM | 3/4 | 48,8 | 51,6 | 97,5 | 103,2 | 204,2 | 216,2 |
| 5 | 64-QAM | 2/3 | 65 | 68,8 | 130 | 137,6 | 272,2 | 288,2 |
| 6 | 64-QAM | 3/4 | 73,1 | 77,4 | 146,3 | 154,9 | 306,3 | 324,3 |
| 7 | 64-QAM | 5/6 | 81,3 | 86 | 162,5 | 172,1 | 340,3 | 360,3 |
| 8 | 256-QAM | 3/4 | 97,5 | 103,2 | 195 | 206,5 | 408,3 | 432,4 |
| 9 | 256-QAM | 5/6 | 108,3 | 114,7 | 216,7 | 229,4 | 453,7 | 480,4 |
| 10 | 1024-QAM | 3/4 | 121,9 | 129 | 243,8 | 258,1 | 510,4 | 540,4 |
| 11 | 1024-QAM | 5/6 | 135,4 | 143,4 | 270,8 | 286,8 | 567,1 | 600,4 |

[1]MCS 9 применима не ко всем комбинациям ширины канала и количества пространственных потоков
[2]Второй поток удваивает теоретическую скорость передачи данных, третий - утраивает ее и т. д.
[3]GI обозначает защитный интервал

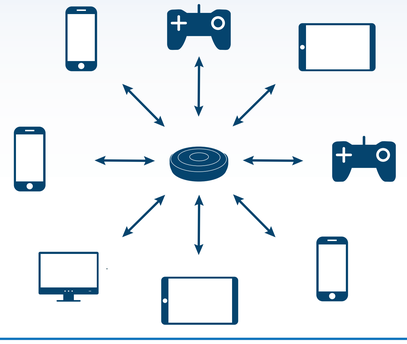
## Механизм TWT

Механизм TWT (Target Wake Time) уменьшает энергопотребление устройств. Точка доступа и беспроводная станция согласуют расписание, которое определяет когда и как часто станция должна просыпаться, чтобы отправить или принять данные. Это позволяет эффективно увеличивать время сна устройств и значительно экономить ресурс батареи, что особенно важно для IoT.



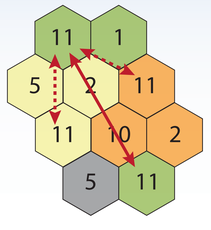

## MU-MIMO

Общий объём передаваемой информации в единицу времени возрастает благодаря одновременной передаче и приему множества пространственных потоков между точкой доступа и клиентскими устройствами. Чем больше MIMO-радиомодулей установлено в точке доступа, тем более эффективно используется доступная полоса частот.
В Wi-Fi 6 может использоваться схема MU-MIMO 8x8.



## BSS Coloring

BSS Coloring - функция пространственного «цветового» разделения каналов. «Раскраска» BSS позволяет сети Wi-Fi 6 передавать данные с уникальным "цветовым" маркером и устанавливать параллельные беспроводные подключения, не создавая друг другу помех.




Кадры внутри BSS
Внешние кадры

| Element ID | Length | Element ID Extension | HE Operation Parameters | BSS Color Information | Basic HE-MCS & NSS Set | VHT Operation Information | Max Co-Hosted BSSID Indicator | 6 GHz Operation Information |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | O или 3 | O или 1 | O или 5 |

| BSS Color | Partial BSS Color | BSS Color Disabled |
|---|---|---|
| 6 | 1 | 1 |

Copyright © 2022 Представительство компании D-Link. Все права защищены. www.dlink.ru. Адрес: Москва, Графский переулок 14, 3 этаж. Тел./Факс: +7 (495) 744 00 99. Портал дистанционного обучения и сертификации D-Link: http://learn.dlink.ru/login/.