



# Беспроводной спринтер

Сообщения о том, что корпорация Intel готовит настоящую революцию в секторе ближкодействующей беспроводной связи, появились в прошлом году, но только теперь мы получили возможность оценить характеристики готовящейся к запуску технологии.

**Б**орьба с проводами ведется в компьютерном мире не первый год, но существенных изменений на этом фронте пока так и не произошло. Кабели в сознании людей настолько прочно ассоциируются с технологиями high-tech, что даже в «Матрице» герои подключаются к компьютеру с помощью провода. Устоявшийся стереотип не позволил авторам фильма вообразить себе иную картину будущего — без опутанных кабелями железных ящиков.

## Связь ПК с периферией

Для беспроводной связи компьютера со своими периферийными модулями до сих пор существовало лишь два основных

интерфейса — IEEE 802.11 и Bluetooth. Конечно, есть еще инфракрасный порт, но представить себе подключение, к примеру, принтера по ИК-порту проблематично: оно окажется слишком ненадежным и медленным. IEEE 802.11 является стандартом беспроводных сетей и использует семейство соответствующих сетевых протоколов (например, TCP/IP) со всеми вытекающими отсюда последствиями. Bluetooth не может похвастаться большой скоростью обмена данными — всего лишь 721 кбит/с. Разумеется, такие показатели даже близко не подходят к скорости соединения, которая обеспечивается с помощью широко применяемого сейчас интерфейса USB 2.0. »

» Причиной малой пропускной способности современных технологий беспроводной связи является, во-первых, малая ширина используемой полосы частот, а во-вторых, не слишком эффективное ее использование. Поясним это на примере IEEE 802.11b и 802.11g: оба этих стандарта используют один и тот же частотный диапазон 2,4 ГГц, но пропускная способность первого достигает только 11 Мбит/с, а второго — 54 Мбит/с. И хотя эффективность использования частотного диапазона целиком и полностью зависит от умения разработчиков и конструкторов, предельно достижимая пропускная способность все же не может быть бесконечно большой. Существуют фундаментальные ограничения величины максимального объема данных, которые можно отправить или принять с помощью какого-либо канала связи. Эти ограничения, по теореме Котельникова, связаны с шириной полосы частот. Грубо говоря, чем больше полоса частот, тем лучше пропускная способность канала связи.

Перспектива использования технологий широкополосной связи для подключения ПК к периферийным устройствам обсуждается уже около четырех лет, но только в феврале 2004 года компания Intel на форуме разработчиков IDF обнародовала детали технологии и представила первый чипсет, предназначенный для работы в стандарте сверхширокополосной связи UWB (Ultra-WideBand, IEEE 802.15.3a), точнее использующий технологию UWB.

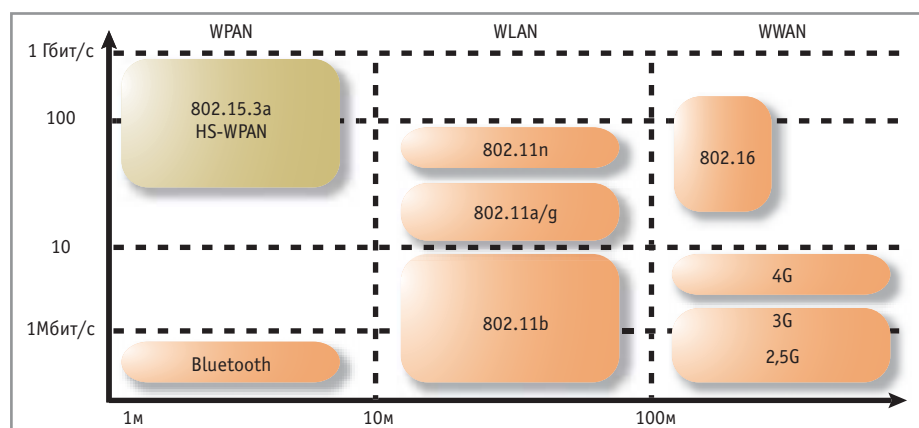


Трансивер UB501

## Японцы снова всех опередили

На апрельском форуме IDF в Японии компания Wisair представила новый продукт для сверхширокополосной связи — трансивер, поддерживающий спецификации MBOA UWB. Чип Wisair, по сути, является интегрированным вариантом дискретного решения Intel, представленного на февральском IDF в США. В Токио компания представила новую версию чипа, названную UB501. Этот 56-контактный чип произведен по технологии SiGe biCMOS.

На сегодняшний момент решения Intel и Wisair удовлетворяют требованиям спецификаций MBOA UWB версии 0.7, которые,



▲ Места для новых стандартов в беспроводном пространстве пока хватает

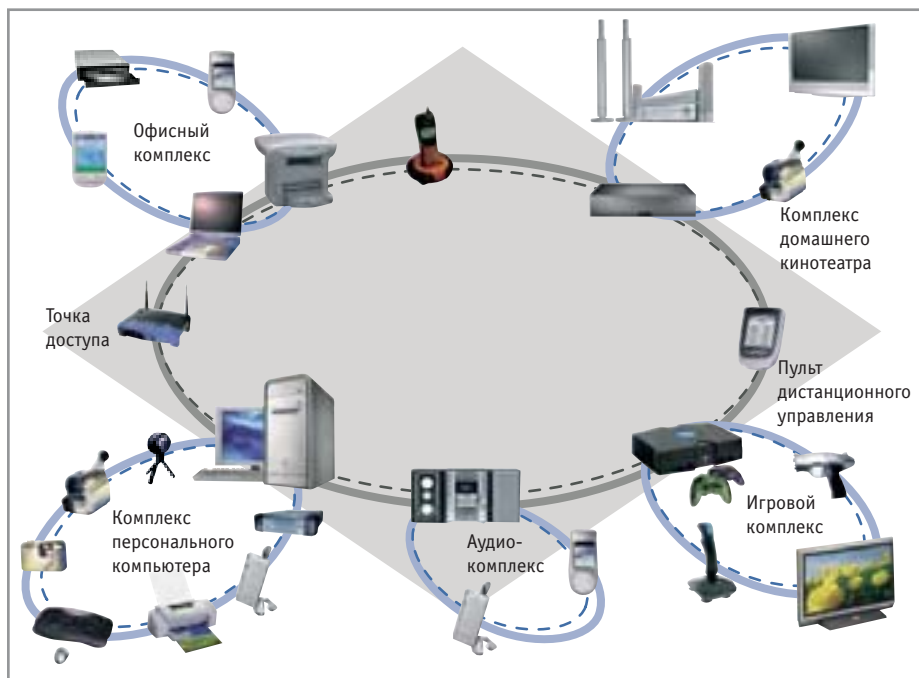
## Запретная зона

UWB получил свое название — сверхширокополосная связь — в силу того, что в этом стандарте используется самый широкий из распространенных сегодня технологий диапазон частот — от 3 до 10 ГГц. Речь пока идет только о диапазоне частот, выделенном под UWB в США. В России эти значения могут быть иными. Отчасти столь долгий срок (четыре года) на создание первых спецификаций технологии объясняется тем, что эти частоты используются военными и гражданскими радарными. После долгих препирательств разработчикам все-таки удалось убедить власти США, что широкополосная связь на небольших расстояниях (заявленная дистанция связи с пропускной способностью до 110 Мбит/с не превышает 10 м) не повлияет на работу РЛС. На фоне мощного излучения радаров сигнал от UWB-устройств будет выглядеть, как инфузория тифелька рядом со слоном.

Использование широкой полосы частот позволяет UWB достичь невероятной для беспроводной связи скорости — до 480 Мбит/с. Правда, на очень малых расстояниях — до 3 м. На дистанциях до 10 м новая технология позволяет развивать скорость соединения «всего лишь» до 110 Мбит/с, что, в общем-то, тоже немало в сравнении с ИК-портом или Bluetooth. Однако здесь-то и обнаруживается основной камень преткновения: пропускная способность резко падает с увеличением расстояния — гораздо быстрее, чем у стандартов беспроводных сетей 802.11a/g, обеспечивающих пропускную способность до 54 Мбит/с на дистанции до 100 м. Это связано с тем, что дисперсия электромагнитного излучения в воздухе приводит к значительным искажениям широкополосного сигнала по сравнению с узкополосным. Искажения накапливаются с расстоянием и в конце концов приводят к тому, что сигнал на входе приемника уже не имеет ничего общего с тем, что излучал передатчик.

## Больше, но ближе, или меньше, но дальше?

Резкое снижение пропускной способности с увеличением дистанции является большим местом новой технологии еще и потому, что мнение Intel по этому вопросу не совпадает с мнениями остальных разработчиков, входящих в рабочую группу IEEE 802.15.3a, ответственную за стандарт UWB. В данном случае Intel выступает в роли представителя альянса MBOA (Multiband-OFDM Alliance), радующего за разбиение частотного диапазона UWB на множество поддиапазонов шириной 528 МГц (также считающихся широкополосными) и применение тех- »



▲ Новый стандарт призван избавить ваш дом и офис от кабелей

» нологии мультиплексирования сигнала по ортогональным несущим (OFDM — Orthogonal Frequency Division Multiplexing). Разбиение выделенного под UWB спектра на поддиапазоны промежуточной ширины призвано снизить искажение сигнала в каждом 528-мегагерцовом диапазоне и, пусть немного, но увеличить дальность связи.

Совсем другого подхода придерживается группа разработчиков DS-UWB (Direct-Sequence UWB), возглавляемая компанией Motorola. DS-UWB предполагает использование всего спектра в качестве единого целого, что позволит добиться пропускной способности до 1 Гбит/с, правда, опять-таки на малой дистанции — до 3 м. Отметим, что эта магическая цифра — три метра — также присутствует в представленном на IDF варианте Intel (MBOA-UWB) для максимальной пропускной способности 480 Мбит/с. Различие в показателях скорости между вариантами Intel и Motorola как раз и объясняется тем, что в первом случае частотный диапазон разбивается на куски, а во втором — нет.

Само число 480 Мбит/с выбрано также неслучайно — эта скорость обмена данными соответствует спецификациям USB 2.0, а корпорация Intel, которой хотелось бы внедрить свои решения в наиболее широкий спектр продуктов, рассчитывает на использование UWB в технологиях Wireless USB, находящихся

на стадии начальной разработки. Надеясь на универсальность технологии, Intel и поддерживает вариант MBOA-UWB. Корпорация не теряет уверенности, что в будущем удастся увеличить дальность действия UWB до 50–100 м. В этом случае необходимо будет преодолеть ряд трудностей, связанных с сильным взаимодействием широкополосного сигнала 3–10 ГГц со всем, что попадает на его пути: стенами, деревьями, людьми и т. д. Но если это удастся сделать, стандарт сможет конкурировать с технологиями беспроводной связи семейства 802.11. Таким образом, Intel, с одной стороны, хочет видеть UWB в качестве основы для использования в стандарте Wireless USB, а с другой стороны, не планирует превращения UWB в узкоспециализированную технологию, как этого желает Motorola.

### Виртуальный дом

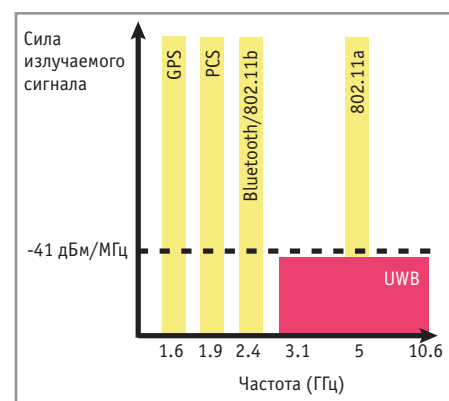
Главное преимущество беспроводной связи — отсутствие вечно мешающих проводов — не нуждается в пояснении. Второе преимущество — в высокой скорости передачи данных, причем легко можно представить себе, как на основе нынешней технологии UWB в будущем будут созданы интерфейсы связи, с которыми проводные стандарты просто не смогут конкурировать в силу ограниченной ширины полосы пропускаемых частот.

Пропускная способность технологий UWB в любом из описанных вариантов (Intel или Motorola) вполне достаточна для обмена потоками мультимедийных данных в режиме реального времени между множеством устройств в домашней сети — MP3-проигрывателями, DVD-устройствами, не говоря уже об организации доступа в Интернет.

Для мобильных устройств немаловажным является тот факт, что в широком спектре требуется гораздо меньше затрат энергии, чем для передачи узкополосного сигнала, поскольку в UWB можно использовать шумоподобные сигналы с малым отношением сигнал/шум. Поэтому, как ожидается, чипы UWB будут экономичнее, чем, к примеру, Bluetooth, обладая при этом намного большей пропускной способностью и позволяя работать дольше.

С помощью технологий широкополосной связи мультимедийные устройства, находящиеся в пределах досягаемости друг друга (10 м — вполне достаточная дистанция, чтобы вместить оборудование в пределах одной комнаты), смогут объединяться в высокоскоростные сети.

Как именно будет реализован интерфейс Wireless USB — с разбиением на поддиапазоны (версия Intel) или без (версия Motorola), — на данном этапе, в общем-то, не так уж и важно. В том и другом случае будут обеспечены высокая скорость соединения и достаточно длительное время автономной работы мобильных терминалов. Однако в будущем, когда встанет вопрос о расширении сферы применимости UWB до локальных сетей в рамках одного офиса или здания, вариант Intel окажется единственным приемлемым решением. ■ ■ ■ Артем Попов



▲ Хотя UWB оказался в запретной зоне, работе радаров он не мешает