Intel, Nokia и Qualcomm делают ставку на технологию MulteFire

Введение

Вместо того чтобы использовать лицензированный диапазон частот, приобретенный для LTE, технология MulteFire (MF) позволяет полностью работать на нелицензированных 5-гигагерцовых частотах, используя возможности беспроводных сетей четвертого поколения. Для запуска MulteFire достаточно будет установить точки доступа, аналогичные Wi-Fi и подключить их к сети Интернет по оптике, либо с использованием беспроводного подключения.

Тут может возникнуть вполне резонный вопрос, - зачем использовать MulteFire, когда есть Wi-Fi? Дело, пожалуй, заключается в том, что на сегодняшний день все ведущие технологические разработки в беспроводной связи собраны воедино и реализованы в LTE сетях. Wi-Fi довольно значительно отстает в этом плане. LTE по сравнению с Wi-Fi обеспечивает гораздо большую емкость сети, а также дальность связи и охват, так как работает на передовых стандартах. Оборудование MF будет обладать всеми достоинствами LTE и кроме того будет работать в диапазоне, не требующем покупки лицензии, что в свою очередь поможет компаниям сэкономить ресурсы в это, по истине, сложное для них время.

История появления MulteFire очень похожа на то, в каких условиях появился Wi-Fi в 90-х годах. Эта технология разрабатывается Alliance MulteFire, в состав которого входят такие компании как Nokia, Qualcomm, Ericsson и Intel. MulteFire, и может позволить сотовым операторам выгружать часть трафика в нелицензируемую часть спектра, либо позволит создавать частные сотовые сети для обслуживания абонентов, технологичного оборудования, роботов и разнообразных IoT-устройств.

По словам президента Nokia Bell Labs Маркуса Уэлдона, основными потребителями презентуемой технологии могут стать промышленные компании, занимающиеся бурением скважин, производством нефти и газа. Высокотехнологичные устройства уже никак не обходятся без систем автоматического управления, удаленного мониторинга и пр., а технология MulteFire способна организовать доступ к сотовой сети с минимальными затратами и всегда с максимальными доступными скоростями.

Конкурирующие технологии

Уже сейчас есть некоторые решения, позволяющие комбинировать лицензируемый и нелицензируемый спектр для создания больших пропускных способностей. Одно из таких решений – расширение для технологии LTE, известное как LTE LAA (Licensed Assisted Access), которое позволяет операторам осуществлять указанное "комбинирование" для нисходящей линии связи (от базовой станции к абонентским устройствам). Также есть более позднее решение LTE eLAA (Enhanced Licensed Assisted Access), которое также позволяет комбинировать диапазон частот для восходящего канала (от устройств к базовой станции). Кроме LAA и eLAA можно отметить Multi-Path Transmission Control Protocol, которое решает аналогичные задачи комбинирования спектра, но с отличием на первых уровнях модели OSI и позволяет обеспечить несколько более высокие скорости доступа.

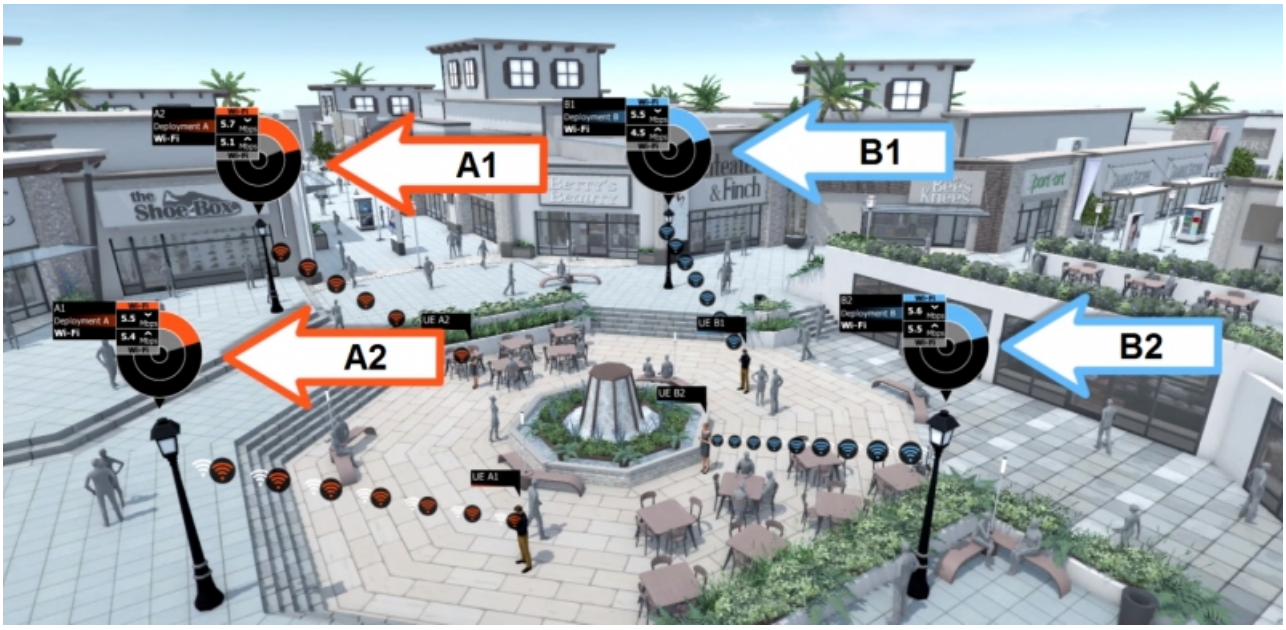
Однако в качестве недостатка всех перечисленных решений можно отметить то, что все они по-прежнему являются "режимами" работы LTE, своего рода расширениями, которые требуют наличия лицензированного спектра, то есть канал лицензированного спектра расширяется за счет нелицензируемого. MulteFire же использует все возможности LTE сетей в нелицензируемом диапазоне частот все зависимости от наличия доступа к лицензируемым частям спектра. Первая спецификация MulteFire уже выпущена в начале этого года.

При использовании MulteFire, абонентское устройство или устройство оператора может работать на частоте 5 ГГц без привязки к любому лицензированному спектру, тем самым освобождая лицензированные ресурсы для других мобильных клиентов. Технология предотвращает наложение сигналов от других пользователей Wi-Fi (которые могут также вести передачу на частоте 5 ГГц), используя тот же LTB протокол "Listen-Before-Talk", который используется сегодня в Wi-Fi.

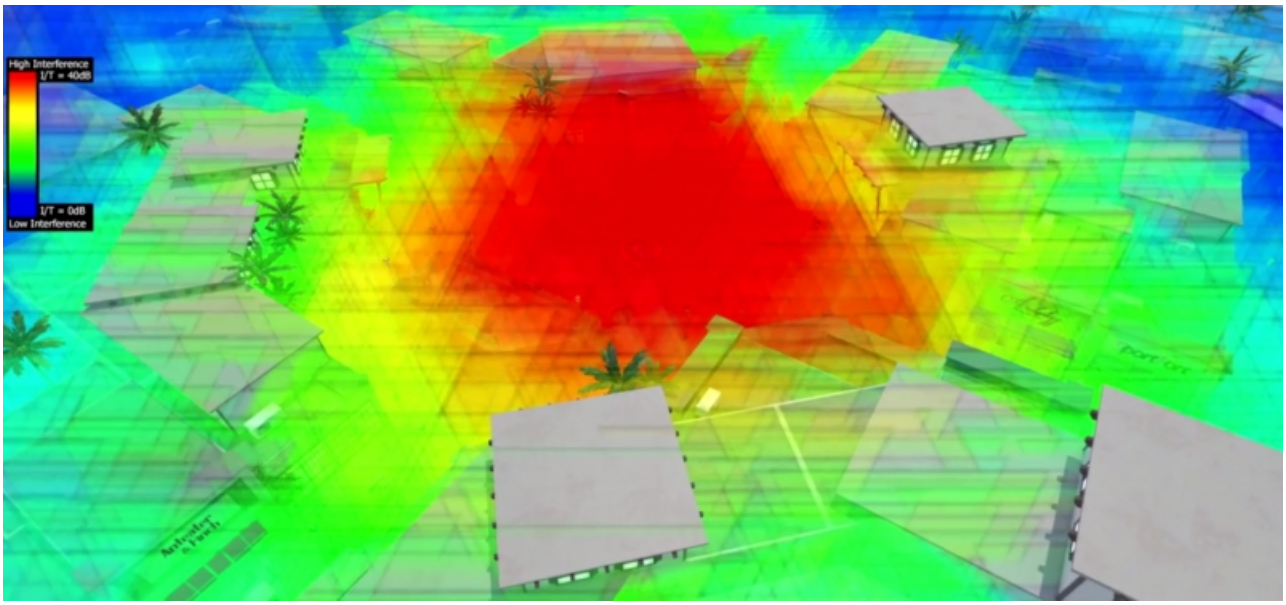
Эффективность внедрения MulteFire

Принцип интеграции и настройки MulteFire на объекте аналогичен проектированию и развертыванию Wi-Fi сети. Достаточно установить точки доступа MulteFire, аналогичные точкам доступа Wi-Fi, по всему помещению или на конкретной территории. Так же, как и для Wi-Fi, для этих точек доступа потребуется определенный вид транзитного подключения в виде фиксированной беспроводной или проводной (оптоволоконной) связи.

Приведем описание результатов моделирования эффективности внедрения MulteFire, продемонстрированной компанией Qualcomm. Сценарий эксперимента изображен на рисунке ниже и выглядит следующим образом:



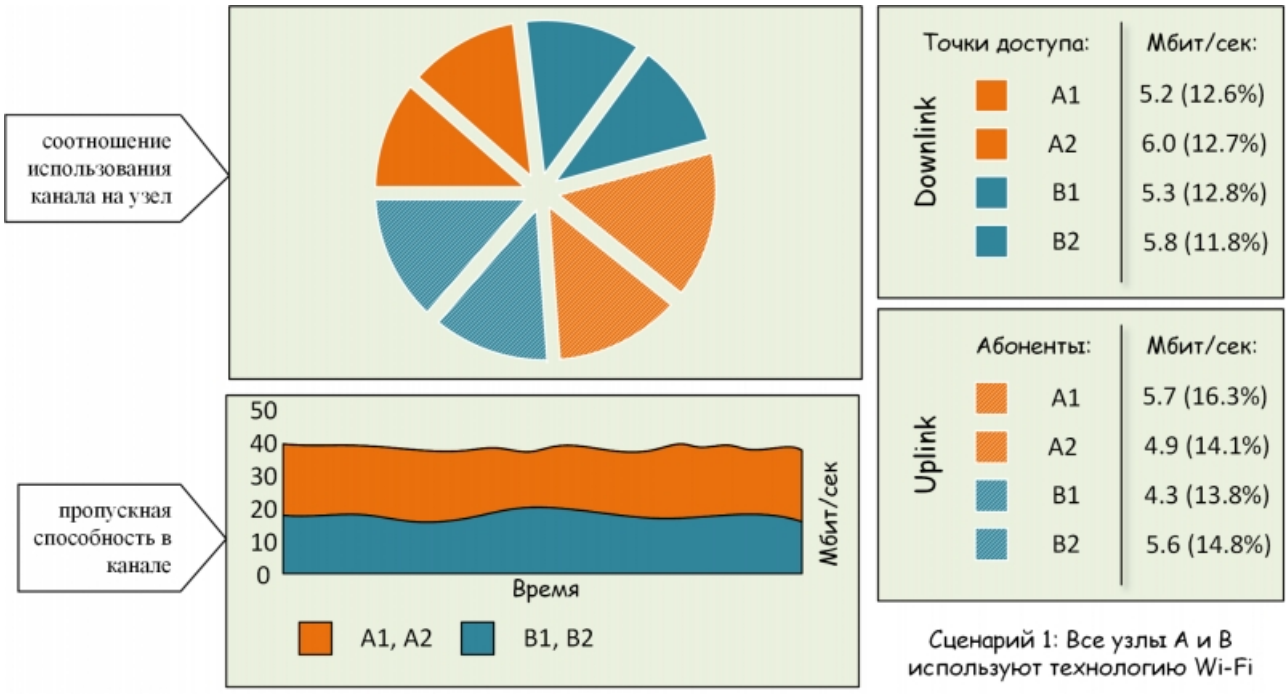
В эксперименте участвуют четыре пары устройств абонент-базовая станция (по два слева и справа). Слева развернуты хотспоты A1 и A2, справа – B1 и B2 соответственно. Все выбранные устройства работают на одном и том же нелицензированном канале. В рассматриваемом эксперименте, вследствие интерференции радиоволн, каждая пара устройств A и B создает помехи для всех соседних абонентов и базовых станций:



Рассмотрим несколько сценариев работы такой сети.

Сценарий 1: Все узлы A и B используют технологию Wi-Fi

В данном эксперименте узлы A1,A2,B1 и B2 ведут связь в восходящем и нисходящем потоках по технологии Wi-Fi с временным разделением каналов (TDD) и шириной используемого канала – 20 МГц. В этом случае общая пропускная способность в используемом нелицензируемом частотном диапазоне приведена на рисунке ниже:

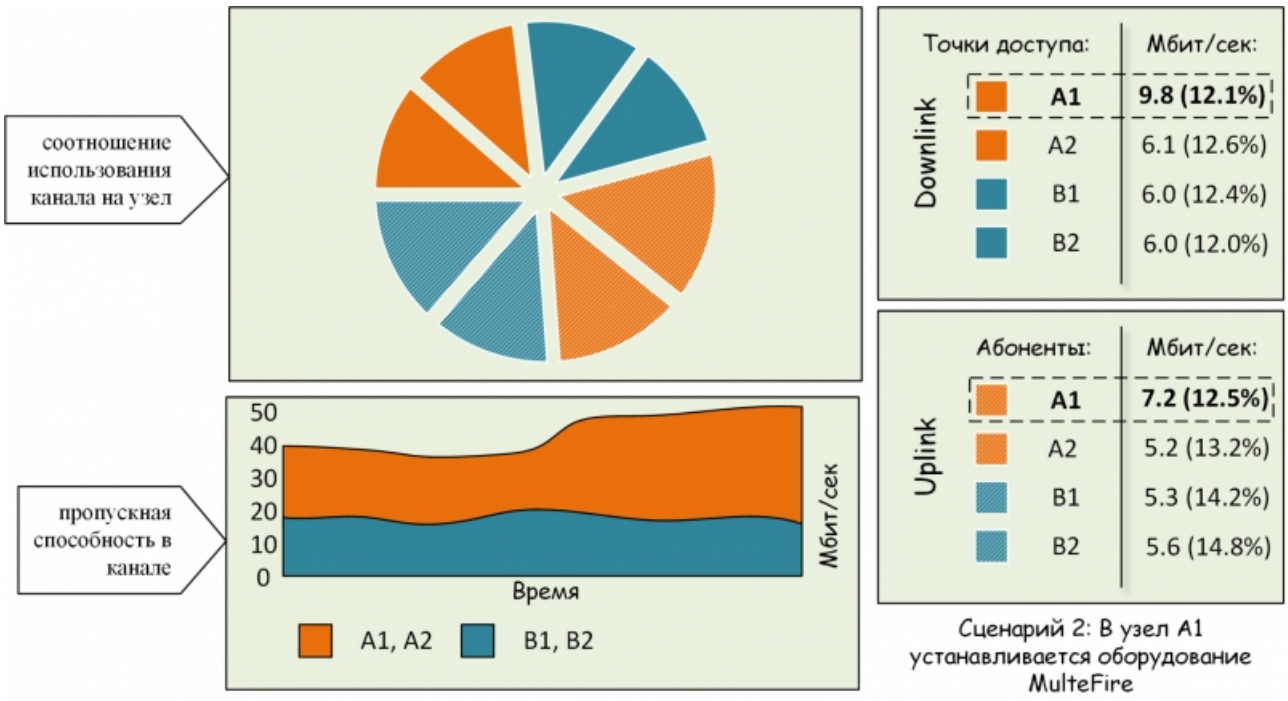


Сценарий 1: Все узлы A и B используют технологию Wi-Fi

Можно отметить, что в целом весь нелицензионный канал распределяется между всеми пользователями справедливо в соотношении, примерно, 25% ширины канала на узел (12.5% в восходящем канале, и 12.5 в восходящем).

Сценарий 2: Один узел в сети заменяется на MulteFire устройство

Рассмотрим случай, когда устройство A1 заменяется на MulteFire с теми же характеристиками (канал TDD, 20 МГц), все остальные узлы по-прежнему работают на одном нелицензированном канале, но на базе технологии Wi-Fi:

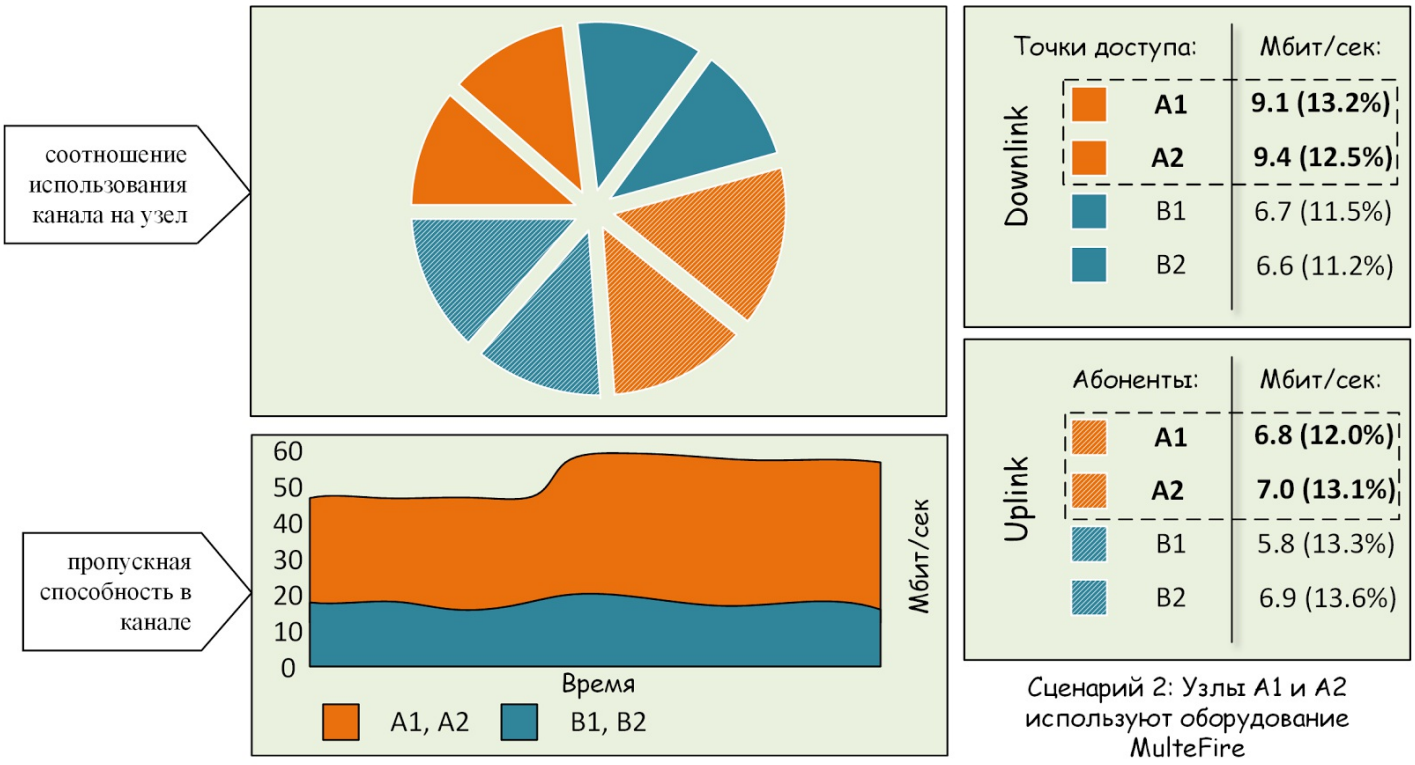


Сценарий 2: В узел A1 устанавливается оборудование MulteFire

Такое включение повышает общую пропускную способность сети A, а также приводит к незначительному увеличению пропускной способности всех остальных Wi-Fi устройств.

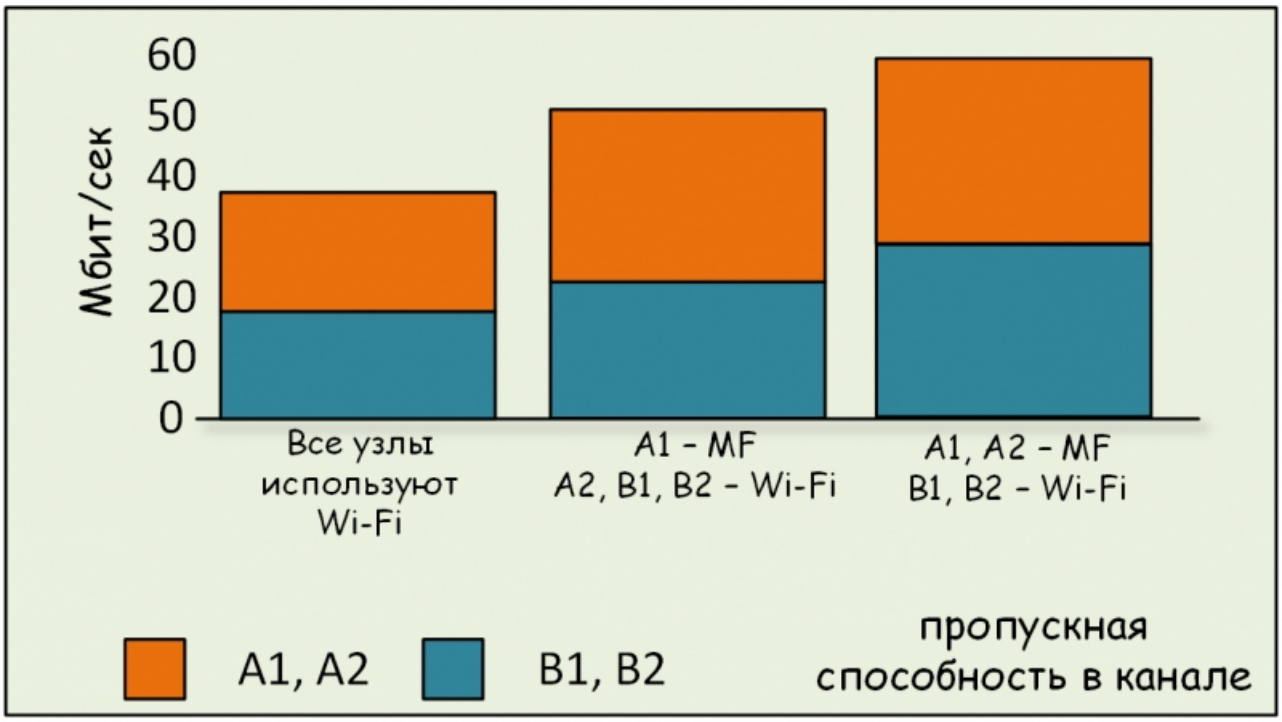
Сценарий 3: В сети A работает два MulteFire устройства

В том случае, когда оба хотспота A1 и A2 используют MulteFire, а подключения B продолжают работать на основе Wi-Fi, то наблюдается дальнейшее увеличение общей пропускной способности не только сети A, но и сети B:



Сценарий 2: Узлы A1 и A2 используют оборудование MulteFire

Для сравнения общая пропускная способность рассматриваемых сетей для трех описанных сценариев приведена ниже:



Таким образом, увеличение плотности MulteFire устройств позволяет увеличить пропускную способность сети в целом, обеспечивая еще большие скорости передачи данных не только для оборудования, использующего MulteFire, но и для соседнего Wi-Fi оборудования. Если развитие и внедрение технологии MulteFire наберет обороты, то сотовые операторы смогут автоматически разгрузить потребителей мобильного трафика, когда они находятся в зоне действия точки доступа MF.

Тернистый путь внедрения MF в массы

Появление MulteFire является, безусловно, привлекательным шагом для операторов, которые изо всех сил стараются удовлетворить потребности клиентов в своих LTE-сетях. Но разработчики технологии MulteFire полагают, что у нее более высокая цель, заключающаяся в ее промышленном применении. Они полагают, что крупные компании смогут эффективно создать свои собственные

сети MulteFire на промышленных объектах (аналогичные Wi-Fi-сетям) для подключения роботизированных устройств и устройств Internet-of-Things. К тому же на рынке телекоммуникаций довольно часто можно услышать о запросах от корпоративных клиентов, у которых есть необходимость организовать частные сети LTE для обслуживания промышленного оборудования в разных уголках земного шара, но создание такой сети требует длительного согласования на использование лицензированного спектр частот с операторами по всему миру. Таким образом, развертывание этих частных сетей в полосе частот 5 ГГц, которая остается нелицензированной во всем мире, может оказаться намного проще, даже если для этого придется изобрести "новую" технология MulteFire.

Тем не менее, для полноценного использования этой технологии, специалистам из MulteFire Alliance нужно проделать еще очень большую работу, начиная от разработки программы сертификации MF-устройств, и, конечно же, необходимо будет убедить разработчиков смартфонов и других производителей беспроводных устройств добавить поддержку MulteFire в чипсеты своих продуктов.

Заключение

Мир беспроводных технологий сегодня развивается с небывалыми скоростями, возможно уже в следующем году мы увидим смартфоны с поддержкой технологии MulteFire, а еще через пару лет появятся офисные беспроводные решения для подключения к сети Интернет через MF точки доступа, сочетающие в себе производительность LTE и простоту развертывания без необходимости использования лицензированного спектра.

Источники:

1. MulteFire™ Technology
2. Qualcomm Makes World’s First MulteFire Over-the-Air Connection