

# LTE: глобальный сосед Wi-Fi в частотном диапазоне 2,4 ГГц

Беспроводные сети WLAN для открытых пространств (Wi-Fi вне помещений) в последнее время переживают бум: многие поставщики услуг, операторы, городские администрации, отели, курорты, школы и торговые центры стали проявлять активный интерес к предоставлению своим клиентам



доступа к Интернету вне помещений. Но Wi-Fi не является единственным возможным решением. С ним соседствует популярная среди поставщиков услуг во всем мире технология LTE, работающая на частотах, близких к диапазону 2,4 ГГц.

Чтобы удовлетворить высокие требования конечных пользователей, операторы ускоряют развертывание сетей LTE 4G<sup>1</sup> и уплотняют LTE-ячейки. Это часто приводит к развертыванию все более и более мелких ячеек LTE, что требует размещения радиостанций LTE в зданиях рядом с уже установленным оборудованием WLAN (Wi-Fi). Кроме того, чтобы снизить затраты на развертывание инфраструктуры, базовые станции макро-LTE передают сигнал высокой мощности. Учитывая, что эффективная мощность сигнала, излучаемого базовыми станциями мобильной сети, существенно превышает мощность сигнала Wi-Fi (1000 Вт по сравнению с 0,1 Вт), такая близость может привести к существенным помехам в диапазоне 2,4 ГГц и неблагоприятно повлиять на работу оборудования Wi-Fi.

Все более активное внедрение LTE по всему миру осуществляется в диапазонах частот LTE, которые могут использоваться как в режиме FDD, так и в режиме TDD<sup>2</sup>. В частности, диапазон 7 FDD и диапазоны 38, 40 и 41 TDD LTE расположены в непосредственной близости от диапазона 2,4 ГГц, как показано<sup>3</sup> на рис. 1.

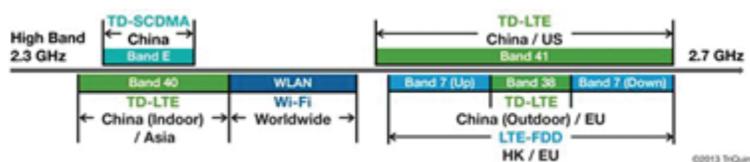


РИС. 1. ДИАПАЗОНЫ ЧАСТОТ TDD LTE, ПРИМЫКАЮЩИЕ К ЧАСТОТАМ WLAN В ДИАПАЗОНЕ 2,4 ГГц

Это пересечение не ограничивается только лишь развертыванием общедоступных сетей WLAN на открытых пространствах, но также может повлиять на развертывание частных корпоративных сетей вне помещений. Зона покрытия базовых станций макро-LTE может пересекаться с зонами покрытия сетей школ, университетов и гостиниц. Они могут также повлиять на передачу данных внутри помещений, но в меньшей степени благодаря наличию стен, служащих для сигнала естественными преградами.

## LTE TDD — ГЛОБАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Технология LTE TDD внедряется с 2011 г. По состоянию на 2015 г. в коммерческой эксплуатации в 37 странах находятся 62 системы LTE TDD (TD-LTE)<sup>4</sup>. Первоначальные диапазоны частот включают 2,3 ГГц (диапазон 40) в Индии и 2,6 ГГц (диапазон 38) в Европе, с определенными вариациями (диапазон 41) в США и Японии. Китай выделил для LTE TDD несколько глобальных диапазонов частот (диапазон 40) В США оператор Sprint владеет диапазоном частот 41 для LTE TDD.

BAND	DUPLEX MODE	MHz
7	FDD	2600
38	TDD	2600
40	TDD	2300
41	TDD	2500

РИС. 2. ЧАСТОТЫ LTE, ПРИМЫКАЮЩИЕ К ДИАПАЗОНУ 2,4 ГГц

Результаты различных исследований<sup>5</sup> свидетельствуют о том, что TDD LTE создает помехи для оборудования WLAN, работающего в соседнем диапазоне частот 2,4 ГГц. Эта проблема усугубляется тем, что большинство радиостанций WLAN не оснащены вовсе или оснащены недостаточно эффективными радиочастотными фильтрами, способными предотвратить прием сигнала, выходящего за пределы диапазона частот Wi-Fi<sup>6</sup> (ссылка).

## ЧТО МОЖНО СДЕЛАТЬ?

Существует только три возможных варианта решения проблемы помех между сетями WLAN и LTE:

- Физически переместить оборудование WLAN или попросить оператора связи переместить базовую станцию LTE (что требует от владельца сети WLAN затрат времени и усилий на получение такого согласия и в большинстве случаев оказывается невозможным).
- Перейти на частоту 5 ГГц.
- Использовать оборудование WLAN со специальными фильтрами для LTE.

С учетом того, что модули связи всех мобильных телефонов и ноутбуков работают в диапазоне частот 2,4 ГГц, а также способности частот 2,4 ГГц обеспечить широкое покрытие в труднодоступных местах, переход на 5 ГГц определенно не является оправданным решением. Это привело бы к обрывам связи у пользователей и уменьшению размеров ячеек Wi-Fi ввиду быстрого снижения мощности сигнала 5 ГГц с увеличением расстояния. Тем не менее, действительно существует возможность использовать оборудование WLAN, защищенное от помех со стороны LTE.

Точка доступа к Wi-Fi сnPilot™ E500 для открытых пространств от компании Cambium Networks оснащена фильтром класса IP67, обеспечивающим беспрепятственное сосуществование с сетями LTE и защищающим приемник, работающий в диапазоне частот 2,4 ГГц, от помех со стороны расположенных неподалеку передатчиков LTE. Благодаря наличию LTE-фильтра точки доступа E500 были специально спроектированы с прицелом на будущее, но их цены остались доступными. С учетом изменчивости радиочастотных характеристик оборудования для открытых пространств, наличие LTE- фильтра в радиостанции максимально повышает устойчивость и эффективность вашей сети Wi-Fi в долгосрочной перспективе даже на фоне появления все новых радиочастотных помех в окружающем пространстве.

## Полное спокойствие и никаких забот! cnPilot рад приветствовать LTE в нашем районе.

- <sup>1</sup> 4G LTE: LTE — стандарт беспроводной связи 4G, разработанный в рамках проекта партнерства третьего поколения (3GPP), обеспечивающий до 10 раз большую по сравнению со стандартом 3G скорость передачи данных для мобильных устройств, таких как смартфоны, планшеты, нетбуки, ноутбуки и беспроводные точки доступа.
- <sup>2</sup> TDD и FDD LTE: FDD — дуплексная передача с разделением по времени (англ. Frequency Division Duplex), использующая отдельные полосы частот для восходящей и нисходящей линий связи. TDD — пространственно-временной дуплекс (англ. Time Domain Duplex), использующий одну полосу частот для восходящей и нисходящей линий связи, которые работают поочередно
- <sup>3</sup> [http://www.digitimes.com/supply\\_chain\\_window/story.asp?datepublish=2014/01/08&pages=PR&seq=205](http://www.digitimes.com/supply_chain_window/story.asp?datepublish=2014/01/08&pages=PR&seq=205)
- <sup>4</sup> GSA\_Evolution\_to\_LTE\_report, 2015. <http://gsacom.com/>
- <sup>5</sup> Ofcom, Технические проблемы сосуществования при выделении частот 2,3 и 2,4 ГГц, прил. 7-13 / Technical coexistence issues for the 2.3 and 3.4 GHz award, ANNEXES 7-13, <https://www.ofcom.org.uk/>
- <sup>6</sup> [https://www.ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0028/56980/ofcom\\_and\\_sky\\_final\\_exec\\_summary.pdf](https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0028/56980/ofcom_and_sky_final_exec_summary.pdf)



Cambium Networks, Ltd.  
3800 Golf Road, Suite 360,  
Rolling Meadows, IL 60008

Cambium Networks, логотип Cambium Networks, cnPilot и cnMaestro — торговые марки компании Cambium Networks, Ltd.

© 2017 год, авторские права принадлежат компании Cambium Networks, Ltd. Все права защищены.