

Рефарминг частот

Химиченко А.Е.

Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Хабаровск, e-mail: himik_16@bk.ru

Рефарминг, рефарминг частот — процедура замены используемой радиотехнологии на выделенных оператору связи радиочастотах. [Википедия]

Рефарминг частот - Использование частот, ранее выданных под другие РЭС, для новых проектов. Разрешение на рефарминг выдает администрация связи (регулятор). [mforum.ru]

История зарождения рефарминга частот, появилось давно. В 2008-2009 году речь идет, например, о рефарминге диапазона 900 МГц под нужды сетей 3G/WCDMA, что позволяет операторам добиться существенной экономии, за счет сокращения числа базовых станций, необходимых для охвата территорий с низкой плотностью населения. В России к этому фактору добавляется еще и то, что свободных частот в диапазоне 3G нет, а в диапазоне 900 МГц "большая тройка" частотами располагает (прежде всего, МТС и "Билайн"). Вследствие этого, российские компании внимательно следят за зарубежным опытом рефарминга диапазона 900 МГц, например, в Финляндии.

В 2014 года был принят закон о «технологической нейтральности», согласно которому операторы сотовой связи имеют право на рефарминг частот. В частотном диапазоне GSM-900 операторы имеют право развёртывать сети UMTS/3G – 900, в частотном диапазоне DCS 1800 разрешен рефарминг на LTE Band 3.

Не секрет, что сегодня операторы существенно больше зарабатывают на передаче данных, чем на голосовом трафике. Таким образом, рефарминг частот позволяет быстро внедрить широкополосный доступ в Интернет без необходимости приобретения дорогих лицензий на новые частоты.

Владельцы смартфонов счастливы, т.к. во многих случаях скорость передачи данных в LTE становится сравнимой с беспроводным подключением Wi-Fi, однако владельцы старых традиционных кнопочных GSM-телефонов начинают бить тревогу — им в текущем распределении частот оставили очень узкий диапазон. Недостаточное количество тайм-слотов часто приводит к тому, что абоненту невозможно дозвониться, но при этом приём сигнала от базовой станции может достигать максимального значения. Особенно это актуально в сельской местности, где одна базовая станция обслуживает большую территорию, при этом летом в дачный сезон у каждого пользователя по 2-3 телефона, которые пытаются откусить от узкого частотного диапазона свой кусок.

Использование направленных антенн в данной ситуации не помогает, потому что в TDM-технологии нет зависимости выдачи тайм-слотов от уровня сигнала. В 3G-терминалах, однако, отношение сигнал/шум играет ключевое значение, т.к. в период максимальной загрузки наиболее слабые абоненты отключаются (эффект «Дыхание соты»).

Вот так обстояло распределение частот в «пробивном» диапазоне 900 МГц в Московском регионе в 2014 году:

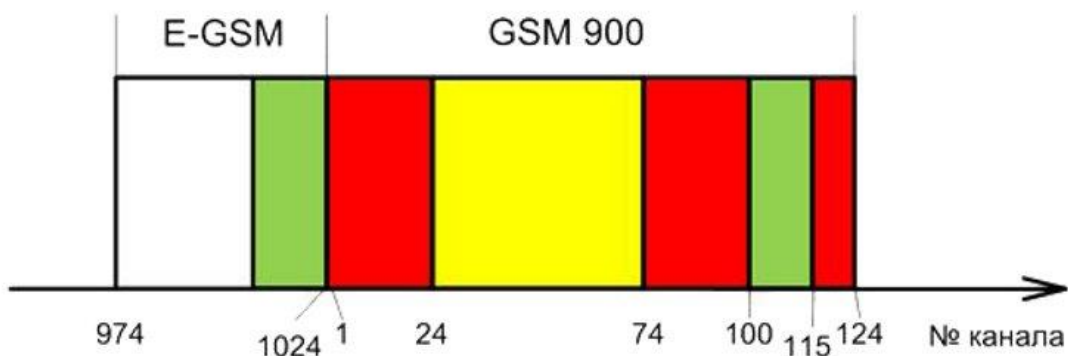


Рисунок 1. Распределение частот 900 МГц 2014 г.

Вот так это распределение выглядит сейчас — в 2017 году:

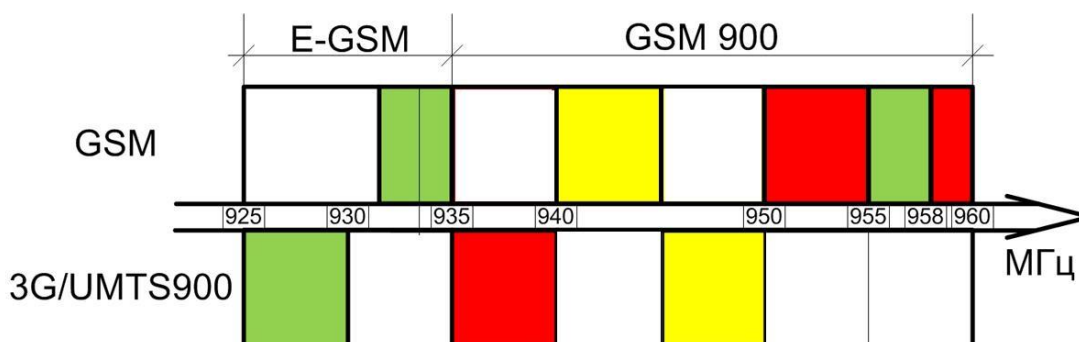


Рисунок 2. Распределение частот 900 МГц 2017г.

Технология 3G позволяет передавать голос и СМС не хуже чем GSM, но далеко не все терминалы её поддерживают (особенно в данном, достаточно экзотическом для 3G, диапазоне).

Куда хуже досталось диапазону 1800 МГц, где операторы начали активно внедрять LTE. Как известно, в текущей версии операторы не поддерживают передачу голоса через LTE. Для того чтобы принять звонок смартфону приходится переключаться в режим 3G/GSM.

Ожидается, что в будущем терминалы будут поддерживать Voice-over-LTE, но таких телефонов пока очень мало, плюс не решены проблемы роуминга в 3G/2G сети. При разговоре через LTE движущийся абонент обрывается при удалении от базовой станции без шансов переключиться на соседнюю соту.

Некоторым компаниям придётся заменить GSM шлюзы на 3G.

Больше всего от рефарминга частот пострадали пожилые абоненты, которые привыкли пользоваться традиционными кнопочными GSM-аппаратами. У данной группы нет лишних средств приобрести дорогой 4G-смартфон, да и использование сенсорного дисплея вызывает сложности по сравнению с привычными кнопками.

Другая группа пользователей, которые оказались под ударом от закона «о цифровой нейтральности» - малые и средние предприятия, которые пользуются GSM-шлюзами, для экономии на мобильных звонках, а также рассылке информационных SMS. Это многочисленные службы такси, интернет-магазины, ЧОПы, информационные сервисы и т.д.

3G шлюзы может использовать в 2,5 раза больше голосовых каналов, чем GSM шлюз.

Низкое качество современной GSM-связи заставляет заменять оборудование на более дорогое с поддержкой 3G. 3G шлюзы, как правило, используют сдвоенный чипсет GSM900/1800+UMTS900/2100. Комбинируя данные диапазоны, 3G-шлюзы имеют существенные преимущества перед своими «старшими братьями», работающими исключительно в GSM диапазоне. 3G может использовать в 2,5 раза БОЛЬШЕ голосовых каналов, что позволит сохранить надёжную связь даже в час-пик.

Скорость передачи данных растёт в геометрической прогрессии. Далеко не всегда гонка технологий позволяет сохранить качество сервиса в традиционной телефонной связи. Но, есть выход - использовать 3G шлюзы, тем самым распределять нагрузку и получать более стабильную связь.

Благодаря использованию тех же физических точек размещения оборудования, операторы могут запустить общую инфраструктуру базовых станций RAN, которая может работать в смешанном режиме и обслуживать как абонентов GSM, так и абонентов LTE, а при использовании программно регулируемого радио (SDR), кроме того еще и дистанционно распределять ресурсы между этими сервисами посредством внесения изменений в программное обеспечение. Это устраняет потребность в управлении несколькими отдельными архитектурами сетей доступа. В любом случае, это тот вариант, который следует рассмотреть операторам при необходимости модернизации своих сетей GSM и WCDMA. В реальности маловероятно, что операторы добьются распределения 1-в-1 и фактически смогут оптимизировать сеть и для GSM-1800, и для WCDMA2100.

Список литературы:

1. Бойко А.Б. Инфокоммуникации. [Электронный ресурс]: Энциклопедия MForum. <http://www.mforum.ru/090090.htm>
2. Википедия. [Электронный ресурс]. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Рефарминг>
3. СвязьКомплект. [Электронный ресурс]. <https://skomplekt.com/cifrovoy-refarming-chastot/>
4. АНО «Радиочастотный центр МО». [Электронный ресурс]. <http://www.rfcmd.ru/page/3380>