

Рассмотрев существующие подходы к решению задачи слепого разделения сигналов, можно заметить, что совершенного метода на данный момент не найдено. Человеческий мозг обладает неоспоримым преимуществом в способности справляться с проблемой гибко и эффективно, однако следует отметить, что техническая реализация сложна, но все же возможна.

Список использованной литературы:

- 1) Arons, B. A review of the cocktail party effect. Journal of the American Voic. 1992.
- 2) Warren, R. M. (1970). Perceptual restoration of missing speech sounds. Science, 167, 392–393.
- 3) Amari, S. Estimating functions of independent component analysis for temporally correlated signals. Neural Comput. 2000 Sep;12(9):2083-107.
- 4) Amari, S., & Cichocki, A. Adaptive blind signal processing - neural network approaches. Proceedings of the IEEE (Volume: 86, Issue: 10, Oct 1998)
- 5) von der Malsburg, C. (1981). The correlation theory of brain function. (Internal Rep. 81-2). Göttingen: Department of Neurobiology, Max-Planck-Institute for Biophysical Chemistry.
- 6) Sagi, S., Nemat-Nasser, S. C., Kerr, R., Hayek, R., Downing, C., & Hecht-Nielsen, R. (2001). A biologically motivated solution to the cocktail party problem. Neural Computation, 13, 1575–1602.
- 7) Давенпорт В. Б. Введение в теорию случайных сигналов и шумов. – М.: ИЛ, 1960.
- 8) J.R. Simpson, Gerard Roma, Mark D. Plumbley. Deep Karaoke: Extracting Vocals from Musical Mixtures Using a Convolutional Deep Neural Network, 17 Apr 2015.

СОВРЕМЕННЫЕ БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМАХ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Изник Е.А.

Селезнев И.Л. – к.т.н., доцент

Несмотря на широко развивающиеся сети 4G и 5G, технология Wi-Fi не отстает в развитии и не собирается уходить из ниши компьютерных сетей, тем более сегмент применения именно Wi-Fi достаточно широк.

Новый стандарт WiFi – 802.11ad с рабочим диапазоном 60 GHz. Для диапазонов 2.4 и 5 GHz схема распределения спектра хорошо изучена и для пользователей сетей достаточно знакома. На этом фоне план частот для диапазона 60GHz может выглядеть достаточно необычно. Для данного стандарта в различных странах выделены разные спектры частот, что изображено на рисунке 1.

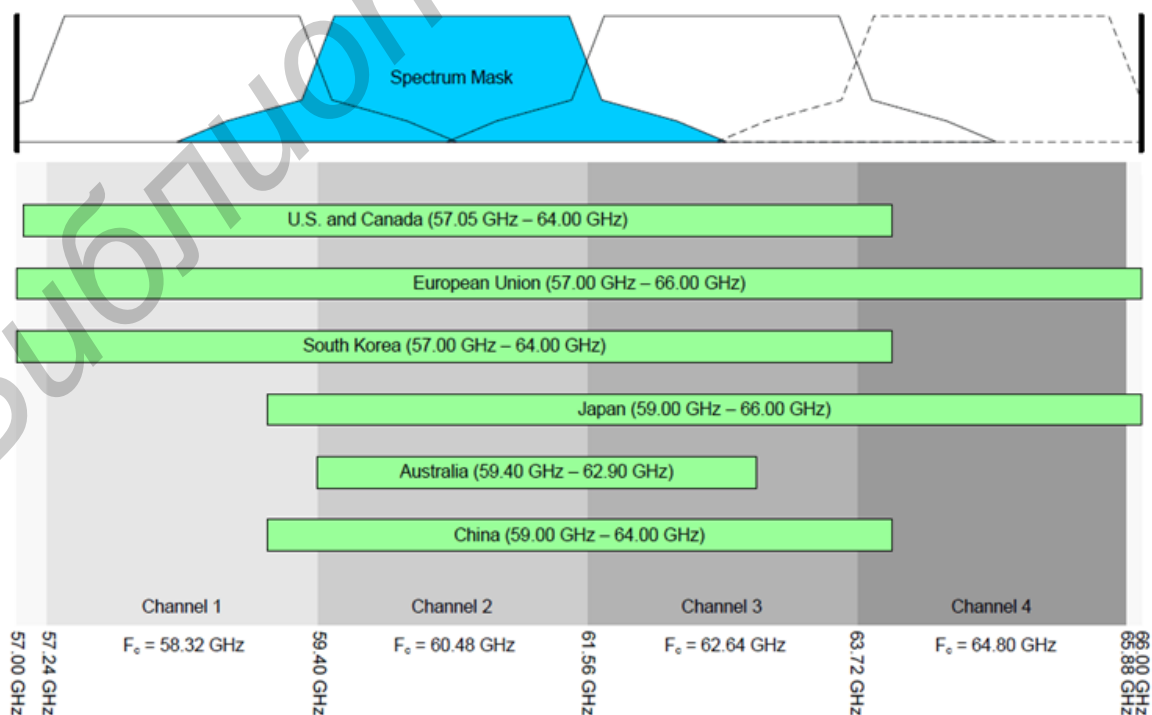


Рис. 1 – Частотное распределение спектра

Новому оборудованию для данного диапазона не потребуется получения никаких специальных разрешений ввиду того, что он является нелицензируемым – точно так же, как и используемые 2.4GHz и 5GHz. Под этот диапазон выделено 4 канала, причем каждый с полосой пропускания 2.16GHz. Например, для оборудования 802.11n они объединены всего в 40MHz.

Что касается скорости, то у версии 802.11n она стартует от 6,5 Mbit/sec и, ввиду различия каналов по ширине и их количеству, разных схем модуляции - может достигать 600 Mbit/sec. У версии 802.11ac начальная возможная скорость та же – 6,5 Mbit/sec, а заканчивается значением 6,93 Gbit/sec. Для 802.11ad же, начальная скорость передачи данных – 385 Mbit/sec и достигает верхнего порога в 6,7 Gbit/sec.

С точки зрения производства, ввиду использования однопотоковой передачи (классическая SISO система) и более простой схемы модуляции, устройства для 802.11ad оказываются проще, чем 802.11ac с многопоточной системой MIMO. Логично, что для реализации более одного потока данных в 802.11ac будет необходимо несколько схем модуляции и радиочастотных цепей, что само собой усложняет оборудование и увеличивает стоимость. В физической реализации же, для более надежной и стабильной работы беспроводной линии передающих и принимающих цепей может оказаться больше, чем количество пространственных потоков, т.е. n независимых, закодированных отдельно сигналов передатчика/приемника. Тем самым получаем прирост мощности работы схемы обработки сигнала и передающего устройства в n -раз, соответственно и всего устройства. Даже невзирая на использование в современной беспроводной аппаратуре интеллектуальной системы управления электропитанием, потребление энергии в MIMO в n -раз больше, чем SISO. Помимо этого, для построения MIMO потока необходимо учесть мощность обработки, что в свою очередь увеличивает общий бюджет мощности.

Затрагивая конструкцию устройств 11ac и 11ad, то для MIMO-систем с несколькими антеннами расстояние между каждой должно быть минимальным, около $\frac{1}{2}$ длины волны, что для стандарта 11ac составляет 27мм. Это необходимо для минимизации взаимного влияния антенн друг на друга и удачного обнаружения пространственных потоков устройств и технических решений, для которых одним из важнейших значений являются габаритные размеры, это условие может оказаться сдерживающим моментом. Приходится снижать количество антенн и, соответственно, число потоков, что вызывает снижение максимальной скорости передачи данных.

Для стандарта 802.11ad с рабочим диапазоном 60GHz длина несущей волны равна 5 мм, а это значит, что при малых габаритах системы антенн можно добиться сравнительно высоких коэффициентов усиления. Для примера можно рассмотреть антенную решетку, имеющую коэффициент усиления 14dB, по размеру получается всего 5*6мм. Стало быть, взамен использования антенн 2,4 – 5 GHz с коэффициентом усиления 2-3dB, небольшую антенну 60GHz возможно установить с каждой стороны канала связи для компенсаций потерь. Стоит отметить, что стоимость технологии достаточно высока, несмотря на преимущества в скорости приема/передачи, небольших габаритных размеров и низкое потребление энергии.

Список использованных источников:

1. B. Biglarbegian et al., "Optimized Microstrip Antenna Arrays for Emerging Millimeter-Wave Wireless Applications," IEEE Trans. Antennas Propagation, vol. 59, no. 5, 2013, pp. 1742–47.
2. M. Fakharzadeh et al., "CMOS Phased Array Transceiver Technology for 60 GHz Wireless Applications," IEEE Trans. Antennas Propagation, vol. 58, no. 4, 2014, pp. 560–73.

ЛАБОРАТОРНЫЙ МОДУЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ СХЕМ ЦАП

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Конилов А.Д.

Тимошенко В.С. – доцент, кандидат технических наук

На данный момент не существует модулей для исследования цифроаналоговых преобразователей под платформу от National Instruments NI ELVIS II, поэтому целью данной работы является создание лабораторного модуля для исследования схем ЦАП.

В настоящее время широко применяются методы цифровой обработки и хранения информации, чему способствовало развитие и распространение компьютерной техники. Цифровые способы обработки и передачи информации позволяют значительно повысить помехоустойчивость и снизить энергопотребление любой системы. Для реализации многих систем требуется обратное преобразование из цифрового кода в аналоговый сигнал. В этом случае применяются цифро-аналоговые преобразователи (далее ЦАП) различных типов. Основными типами ЦАП являются: широтно-импульсный модулятор, ЦАП – передискретизации такие, как дельта-сигма-ЦАП, основанные на изменяемой плотности импульсов; ЦАП на основе резисторной матрицы с двоично-взвешенными сопротивлениями; ЦАП лестничного типа на основе операционного усилителя (далее ОУ) и резисторной матрицы R-2R. В ходе курса «Схемотехника» специальности ВМСИС изучаются ЦАП последних двух типов.