

К ВОПРОСУ ВЫБОРА СИСТЕМЫ ЦИФРОВОГО РАДИОВЕЩАНИЯ

Выходец А.В.,

Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова, Украина

Юрченко В.В.

Национальная радиоккомпания Украины

TO THE QUESTION OF CHOISE OF THE SYSTEM OF DIGITAL BROADCASTING

Vyhadets A.V.

Urchenko V.V.

Организация цифрового звукового вещания в Украине необходимо осуществлять с учетом мировых тенденций внедрения новых технологий.

Таким образом, для Украины очень важна наискорейшая разработка и начало осуществления программы внедрения сетей цифрового звукового радиовещания, иначе ей грозит как отставание в удовлетворении социальных потребностей общества, так и неконкурентоспособность отечественного оборудования на мировом и внутреннем рынках.

В настоящее время в европейских странах в III-м частотном диапазоне (174 – 230 МГц) широко используется цифровое радиовещание в формате T-DAB (наземное цифровое звуковое радиовещание). Следует напомнить, что вещание ведется более чем 1000 передатчиков с количеством слушателей около 250 млн. [1].

Передатчик позволяет передавать 6 – 10 вещательных моно- и стереопрограмм и обеспечивает высококачественный прием на подвижные и стационарные приемники с использованием ненаправленной антенны. В дополнение к вещательным программам предусматривается до нескольких десятков каналов с дополнительной сервисной информацией. Необходимо отметить, что в системе вещания T-DAB используются передатчики небольшой мощности 0,5 – 1 кВт, что из расчета на одну программу позволяет существенно понизить энергопотребление.

Следует отметить, что в настоящее время рынок насыщен большим количеством автомобильных, стационарных и переносных приемников системы T-DAB (более 100 видов), причем стоимость последних приближается к стоимости мобильного телефона.

В 2006 г. на Региональной конференции радиосвязи [2] был принят План выделения частотных каналов в полосе частот 174 – 230 МГц. В основу разработки плана был положен метод планирования выделений на основе одночастотных синхронных сетей. С этой целью территория Украины была разделена на 81 зону выделения. В работе [2] приведены соответствующие частотные блоки.

Таким образом, существуют все необходимые предпосылки для внедрения системы T-DAB в Украине.

С 2003 г. в странах Европы осуществляются цифровые передачи в системе цифрового вещания DRM (Всемирное цифровое радио). Эта система предназначена для организации цифрового звукового вещания в диапазонах ниже 30 МГц, т.е. диапазонах средних и коротких волн. Количество передатчиков уже насчитывается десятками. Преимуществом системы DRM при охвате высококачественным вещанием больших территорий является

резкое снижение энергопотребления передатчиками (требуемая мощность которых на порядок ниже мощности аналоговых передатчиков).

Главная цель, которую ставили при разработке системы – резко улучшить качество вещания по сравнению с аналоговым, особенно в диапазоне коротких волн, что позволит перевести вещательный ДКМВ диапазон из разряда информационного в разряд художественно-информационного.

Если в системе T-DAB передаются только цифровые сигналы, то в системе DRM может быть реализован режим гибридной передачи, когда АМ передатчик используется для передачи как аналогового, так и цифрового DRM сигнала. Такой режим передачи позволяет осуществить плавный переход от аналогового к чисто цифровому режиму передачи в диапазонах ниже 30 МГц.

Следует отметить, что как для гибридной передачи (одновременно передается как аналоговый, так и цифровой DRM сигнал), так и для передачи только цифровых DRM сигналов не требуется выделения дополнительных радиочастот. Могут быть задействованы радиочастоты, используемые в настоящее время для аналогового вещания. Условием передачи только цифровых DRM сигналов является требование уменьшения на 6 дБ мощности передатчика, используемого для аналоговых передач.

В средневолновом диапазоне АМ передатчики, как правило, работают в синхронном режиме. Очевидно, и в случае использования системы DRM синхронный режим сохранится при работе и аналоговых, и цифровых передатчиков.

Гибридная система DRM совместима с аналоговым АМ вещанием. Слушатели, имеющие аналоговые СВ и КВ приемники, могут практически без помех принимать аналоговые программы. Для приема цифровых DRM сигналов необходимы специальные приставки. Для приема цифровых DRM сигналов разработаны несколько видов DRM приемников [3].

В США разработана система IBOC (In-Band On-Channel) для диапазонов с ЧМ и АМ. Эта система позволяет осуществить плавный переход от аналогового к цифровому вещанию.

Эта гибридная система позволяет одновременно передавать сигналы аналогового и цифрового вещания.

В диапазоне с ЧМ для передачи этих двух сигналов требуется полоса частот радиоспектра равная 400 кГц, причем для передачи и аналогового, и цифрового сигнала используется по 200 кГц. Аналоговый сигнал передается в центральной полосе, а цифровой в двух боковых по 100 кГц каждая.

Мощность передачи по цифровому каналу на 22 дБ ниже мощности аналогового сигнала.

Система IBOC для диапазона с ЧМ широко используется в США.

В Украине и других странах СНГ при организации стереофонического вещания с пилот-тоном в диапазоне с ЧМ для передачи аналогового сигнала требуется полоса частот 400 кГц, из которых собственно аналоговый сигнал занимает полосу 200 кГц, а остальные 200 кГц выполняют защитные функции.

В этой связи использование системы IBOC в диапазоне с ЧМ в Украине, как это предполагает “Телекур’єр” (№ 2(53), 2007), практически невозможно, т.к. это приведет к появлению перекрестных помех.

Система IBOC, разработанная для диапазона с АМ, также не может быть использована в Украине, т.к. для этого требуется предоставление полосы частот радиоканала 30

кГц. Согласно Региональной конференции по радиовещанию на длинных и средних волнах (Женева, 1975) полоса частот радиоканала в диапазонах СЧ и ВЧ не может превышать 20 кГц. Этому требованию удовлетворяет гибридная система DRM.

Чтобы осуществить плавный переход от аналогового к цифровому вещанию в диапазоне с ЧМ, Консорциум, разработавший систему DRM, в настоящее время разрабатывает узкополосную систему DRM с целью создания в диапазоне с ЧМ гибридной системы [4].

С этой целью в системе стереофонического радиовещания с пилот-тоном предлагается уменьшить амплитуду сигнала пилот-тона и разностного сигнала S , и на поднесущей 38 кГц передавать сигнал DRM с полосой 20 кГц и амплитудой 10 %. Как утверждается в Рекомендации МСЭ-Р BS.450-3, такая модификация стереофонического сигнала не приведет ни к увеличению девиации, ни к увеличению радиоспектра излучаемого сигнала. Система носит название FM/DRM/DRM и совместима как с монофонической, так и со стереофонической системой с пилот-тоном.

Для приема аналоговых сигналов FM/DRM/DRM могут быть использованы обычные приемники. Для приема цифровых сигналов необходимы специальные приставки.

Заключение

Система цифрового радиовещания T-DAB (Terrestrial Digital Audio Broadcasting) позволяет осуществить вещание с качеством CD-диска. При этом может одновременно передаваться 6 – 10 вещательных программ и целый ряд вспомогательных данных. Для Украины на Региональной конференции по радиосвязи [2] выделены блоки частот, позволяющие осуществить цифровое радиовещание в диапазоне 174 – 230 МГц.

В настоящее время промышленностью стран Европы выпущены десятки наименований переносных, автомобильных и стационарных приемников.

Система не предназначена для одновременной передачи аналоговых и цифровых программ.

Такую возможность позволяет осуществить система DRM (Digital Radio Mondiale) в диапазонах ниже 30 МГц. В полосе радиочастот до 20 кГц может быть осуществлена одновременная передача аналогового и цифрового сигналов. Передача может осуществляться как одним передатчиком, так и двумя, один из которых будет передавать аналоговый сигнал, а второй – цифровой.

Радиоприем программ в цифровом виде отличается высоким качеством, превышающим качество радиоприема ОВЧ-ЧМ программ.

Для реализации радиовещания не требуется дополнительных радиочастот. Гибридная система DRM позволяет осуществить плавный переход от аналогового к цифровому радиовещанию. При передаче только цифровых программ мощность передатчика должна быть снижена на 6 дБ по сравнению с аналоговым передатчиком. Реализация цифровой системы DRM позволяет существенно снизить требуемую мощность передатчиков [3]. Промышленность стран Европы выпускает достаточно разнообразный ассортимент цифровых DRM приемников.

В США разработана гибридная система ИВОС, позволяющая в диапазоне с ЧМ в полосе 400 кГц передавать одновременно аналоговые и цифровые сигналы. В системе ИВОС с АМ для одновременной передачи аналоговых и цифровых сигналов требуется полоса радиочастот 30 кГц.

Несмотря на техническую привлекательность системы ИВОС, ее технические параметры не согласуются с параметрами систем с ЧМ и АМ, используемых в Украине.

Для гибридной системы FM/DRM/DRM, описанной в документе МСЭ-Р [4], при девиации 75 кГц достаточна полоса частот равная 200 кГц. Это соответствует параметрам системы стереофонического радиовещания с пилот-тоном, эксплуатируемой в Украине. После доработки технических параметров системы FM/DRM/DRM может быть рассмотрена возможность ее применения в Украине.

Литература:

1 Выходец А.В., Дудка Н.П. Звуковое вещание: вчера, сегодня, завтра // Праці УНДІРТ – 2001. – №1(25).

2 Заключительные акты Региональной конференции радиосвязи по планированию цифровой наземной радиовещательной службы в частях районов 1 и 3 в полосах частот 174 – 230 МГц и 470 – 862 МГц (РКР-06) Женева, 2006 г.

3 Выходец А.В., Юрченко В.В. Цифровое звуковое радиовещание в СВ и ДВ диапазонах // Праці УНДІРТ. – № 4(32). – 2002. – С. 24 – 30.

4 Document ITU-R 6E/459-E MPX DRM ENCAPSULATOR – A System for the transition Period from analogue to digital broadcasting service in Band II, 2007, April.