

Коняхін Г. Ф. к. т. н. проф. каф. ЕКТСУ

Шахов А. С. ассистент каф. ЕКТСУ

ПРИМЕНЕНИЕ СВЕРХШИРОКОПОЛОСНОЙ (СШП)-ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ СВЯЗИ

Альтернативной технологией беспроводного доступа, обеспечивающей обмен данными по радиоканалу между периферийными устройствами ПК и мобильными устройствами на небольших расстояниях с очень высокой скоростью и малыми затратами энергии, является сверхширокополосная (СШП) технология Ultra Wide Band (UWB). За счет широкого радиочастотного диапазона технология UWB позволяет передавать по беспроводному каналу на небольшие расстояния (например, в пределах дома или небольшого офиса) значительно большие объемы данных и за меньшее время, чем традиционные беспроводные технологии. В сочетании с малым энергопотреблением и импульсным характером передачи данных это позволяет достигать высокой скорости передачи данных без помех со стороны оборудования других применяющихся сегодня беспроводных стандартов, таких как Wi-Fi, WiMAX и стандарты сотовой связи [14].

Интерес к созданию систем передачи информации с СШП сигналами обусловлен рядом преимуществ, которыми они обладают по сравнению с существующими системами связи. Одним из основных преимуществ является скрытность и устойчивость к подавлению. Приемники обычных радиосистем воспринимают СШП сигнал как случайные помехи, которые к тому же нередко оказываются и по амплитуде полностью скрыты в естественных шумах. Различные же сверхширокополосные системы используют разные алгоритмы построения кодирующих псевдослучайных последовательностей, общее число которых, в принципе весьма велико. Поэтому случайные совпадения кодов у разных систем

практически исключены, а целенаправленный подбор кода представляет собой весьма сложную задачу [15]. Даже если принцип обнаружения СШП передачи будет известен, трудно будет выполнить систему подавления из-за широкой полосы рабочих частот.

Характерной особенностью, присущей системам связи на основе СШПС, является высокая электромагнитная совместимость с существующими системами связи. Малые уровни сигналов, использование кодирования и шумоподобная структура СШП систем практически не создает помех для других устройств, что позволяет в большинстве случаев работать на безлицензионной основе.

Теоретически системы передачи информации с СШП сигналами должны иметь высокую скорость передачи информации. В традиционных системах рабочая частота и ширина отведенной полосы спектра в основном определяют пропускную способность канала связи, а мощность передатчика – ее дальность. В СШП два этих понятия тесно взаимосвязаны, позволяя перераспределять имеющиеся возможности между дальностью связи и скоростью передачи [15].

Расширение полосы канала связи, переход к каналам со сверхширокой полосой дает возможность практически неограниченного увеличения числа каналов связи. Заранее распределив сигналы (их частоты, виды модуляции и пр.) между абонентами, можно обеспечить независимую в смысле взаимного прослушивания и взаимных помех связь между ними. При этом многоканальная, но разделенная во времени связь не требует увеличения мощности передатчика, тогда как одновременная передача независимой (разной) информации нескольким абонентам потребует увеличения этой мощности или сокращение скорости передачи информации. Еще одним преимуществом данной системы по сравнению с обычными узкополосными является их слабая чувствительность к искажениям в условиях многолучевого распространения радиоволн. Данный эффект, обусловленный поступлением на приемную антенну как прямого сигнала от передатчика, так и сигналов, отразившихся от окружающих предметов, являются одним из важнейших факторов, ухудшающих условия радиоприема в любых системах. Образование искажений в таких каналах связано с наложением одного сигнала на другой с примерно равной амплитудой, но отличающегося по фазе. В результате происходит частичное или полное подавление одного луча другим. В настоящее время ни одна из традиционных технологий не способна бороться с отраженными сигналами, имеющими задержку в единицы наносекунд. Для передачи в СШП системах применяются очень короткие импульсы, поэтому не возникают и межсимвольные искажения – энергия принятого импульса практически всегда успеваает фактически

полностью затухнуть до момента прихода его следующей копии.

Важнейшим критерием, характеризующим эффективность систем беспроводной связи, является высокая потенциальная удельная плотность передачи данных. Она определяется как величина достижимой суммарной скорости передачи данных на один квадратный метр рабочей зоны и имеет размерность «бит/с/м²». СШП системы имеют на сегодняшний день значение этого показателя – порядка 1 Мбит/с/м². Масштабность этой величины становится более ясной, если, например, указать, что у Bluetooth аналогичный параметр составляет всего 30кбит/с/м². [15]

Преимущества СШП систем позволяют применять их [15] в следующих областях:

Телекоммуникация. Здесь могут создаваться устройства как для работы внутри помещений, так и для связи на значительные расстояния. СШП устройства могут служить для соединения самых различных устройств (телефон, телевизор, компьютер и др.) и без труда способны обеспечить передачу видео, аудио и данных.

Радиолокация. В этой области широта поля действия для СШП — вообще необычайная: от авиационных радаров коммерческого и военного применения для получения радиоизображений и образов целей, портативных промышленных радаров для мониторинга и контроля процессов, до охранных систем и средств борьбы с терроризмом и преступностью, обеспечивающих получение изображений скрытых объектов и позволяющих решить задачи видения сквозь стены на расстояниях от единиц до сотен метров. Очень неплохо СШП вписываются и в медицинские приложения.

Задачи позиционирования. Возможность измерения расстояний с точностью до сантиметров позволяет широко использовать системы СШП для определения местоположения различных объектов, дистанционного управления транспортными средствами и промышленными работами.

Специальные (государственные и военные) применения.

Литература:

1. Радзиевский В.Г., Трифонов П.А. Обработка сверхширокополосных сигналов и помех. – М.: Радиотехника, 2009. – 288с.
2. Быков С.Ф., Шалимов И.А. Передача речи в современных сетях связи. Специальная Техника, 2000, №6.
3. Лазоренко О.Ф., Черногор Л.Ф. Сверхширокополосные сигналы и физические процессы. – Радиофизика и радиоастрономия, 2008, т.13, с.166–194.
4. Дмитриев В. Технология передачи информации с использованием сверхширокополосных сигналов (UWB). Компоненты и технологии. 2003, №9.
5. Дмитриев А.С., Ефремова Е.В., Клецов А.В., Кузьмин Л.В., Лактюшкин А.М., Юркин В.Ю. «Сверхширокополосная беспроводная связь и сенсорные сети». Радио и электроника, 2008, том 53, №10.
6. Шахнович И.В. Сверхширокополосная связь. Второе рождение? Электроника: Наука, Технология, Бизнес. – 2001, №4, с.8–14.
7. Григорьев В.А., Лагутенко О.И., Распаев Ю.А. Сети и системы радиодоступа. – М.: Эко-Трендз, 2005. – 384с.
8. Астанин Л.Ю., Костылев А.А. Основы сверхширокополосных радиолокационных измерений. – М.: Радио и связь, 1989. – 192 с.
9. Иммомореев И.Я. Сверхширокополосные радары: новые возможности, необычные проблемы, системные особенности. – Вестник МГТУ, 1998, №4, с.128–133.
10. Иммореев И.Я., Синявин А.Н. Изучение сверхширокополосных сигналов. Сб. Антенны, 2001, №47.
11. Вишневский В.И., Ляхов А.И., Портной С.Л., Шахнович И.В. Широкополосные беспроводные сети передачи информации. М.: Техносфера, 2006. – 288с.
12. Иммореев И.Я., Судаков А. Сверхширокополосные и узкополосные системы связи. ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес, 2003. №2.
13. Беспроводная технология Ultra WideBand. КомпьютерПресс, 2005,

№5.

14. Асанович Б.А. UWB: на большой скорости по сверхширокой полосе. Технологии и средства связи, 2007, №5.

15. Дмитриев В. Технологии передачи информации с использованием сверхширокополосных сигналов. Компоненты и технологии, 2004, №1.