

УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМАМИ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ

© 2017 С. М. Толстых, А. Г. Юрочкин

*Воронежский институт высоких технологий
Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации*

Статья связана с разработкой предложений по управлению системами беспроводной связи. Указаны несколько подходов, на основе которых такое управление может быть осуществлено.

Ключевые слова: беспроводная связь, управление, сигнал, сеть.

Средства беспроводной связи непрерывным образом развиваются, при этом способы передачи информации обновляются каждый год.

При проектировании и построении систем радиосвязи стремятся к тому, чтобы следовать приоритетным целям и задачам, для которых такие системы должны соответствовать. Это может касаться радиуса зоны радиосвязи, числа абонентов в системе, возможностей выхода в городские телефонные сети с общим использованием.

На дальность радиосвязи влияют два параметра: условия, при которых осуществляется распространение радиоволн в заданном диапазоне, и технические характеристики используемого оборудования. Для базовых диапазонов, применяемых в радиосвязи можно выделить:

- длинноволновые и средневолновые, в них волны могут обогнуть земную поверхность;

- коротковолновые, в них идет отражение волн от ионосферы;

- ультракоротковолновые (УКВ). Для ультракоротких волн есть особенности, связанные с исключительно прямолинейным распространением. Иными словами, осуществление связи на УКВ можно лишь для пределов прямой видимости. Значение радиуса линии горизонта определяется высотой точки, на которой находится антенна. Если антенну устанавливают на высоких зданиях или специальных вышках, то можно достичь дальности устойчивой связи до 60-70 км.

Если существуют помехи, то эффективным будет использование методов модуляции с расширением спектра. Системы, которые формируются на основе такого принципа, характеризуются низкой вероятностью перехвата сообщений и высокой помехозащищенностью. Особенность расширения спектра состоит в том, что происходит преднамеренное значительное увеличение в передатчике полосы частот, которое занимает сигнал-переносчик. Тогда затрудняется обнаружение и проведение перехвата передаваемых сигналов. Кроме этого, возникают возможности для применения занятых радиодиапазонов, при этом не создаются значительные помехи для других средств связи и служб.

В качестве основы систем управления и связи являются системы МВ-ДМВ радиосвязи, спутниковая, тропосферная, а также ДКМВ радиосвязь. Большая роль принадлежит дальней ДКМВ радиосвязи. Это связано с ее мобильностью, способностью к передаче информации на большие дистанции. Среди недостатков радиосвязи можно отметить довольно высокий уровень помех, существование ограниченности в полосе пропускания, появление взаимных помех вследствие того, что существует высокая плотность радиостанций, которые функционируют в одном диапазоне.

Для того, чтобы обеспечивать высокие показатели эффективности по автоматизированным системам управления (АСУ) объектами, требуется повышать качество цифровой обработки информации для комплексов и систем связи. Это связано с непрерывным усложнением формируемых алгоритмов, применением способов, в которых учитывается динамика работы АСУ и систем связи целиком. Идет непрерывный рост объемов циркулирующей информации, что свя-

Толстых Светлана Михайловна – ВИВТ АНОО ВО, студент, pertsevole@yandex.ru.
Юрочкин Анатолий Геннадьевич – Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, д. т. н., профессор, pk@vtn.fanera.ru.

зано с увеличением сложности и количества решаемых задач. Вследствие того, что развиваются АСУ и появляются новые пользователи в сетях связи, определяет необходимость роста канальных ресурсов. Но, рост числа каналов и их пропускной способности ведет к повышению затрат на их создание и эксплуатацию. Достичь увеличения скорости передачи для заданных параметров помехоустойчивости можно при использовании новых подходов, связанных с помехоустойчивым кодированием. Помехоустойчивое кодирование полностью реализуется на основе элементов цифровой техники: микроконтроллеры, программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС), микросхемы разной степени интеграции с жесткой логикой.

Таким образом достигается снижение требуемых энергетических характеристик для кодовых методов повышения помехоустойчивости, снижаются габариты устройств.

Когда проводится выбор помехоустойчивого кода, требуется осуществлять согла-

сование его параметров с источниками сообщений, каналами связи и требованиями, которые предъявляются к доведению сообщения. Может возникнуть существенное нарушение в качестве каналов связи, когда воздействуют дестабилизирующие факторы, связанные с изменением условий распространения сигнала или дальности передачи в мобильных узлах связи. При этом может происходить потеря связи при использовании кодов, в которых параметры не рассчитаны на то, что значительным образом будет происходить ухудшение качества каналов, и их считают постоянными.

За счет адаптивного кодирования повышается помехоустойчивость и скорость передачи вследствие того, что перераспределяется избыточность кода среди состояний канала. Это дает возможности для восстановления связи в случае, если она будет потеряна.

На рисунке 1 изображена схема управления системой беспроводной связи.

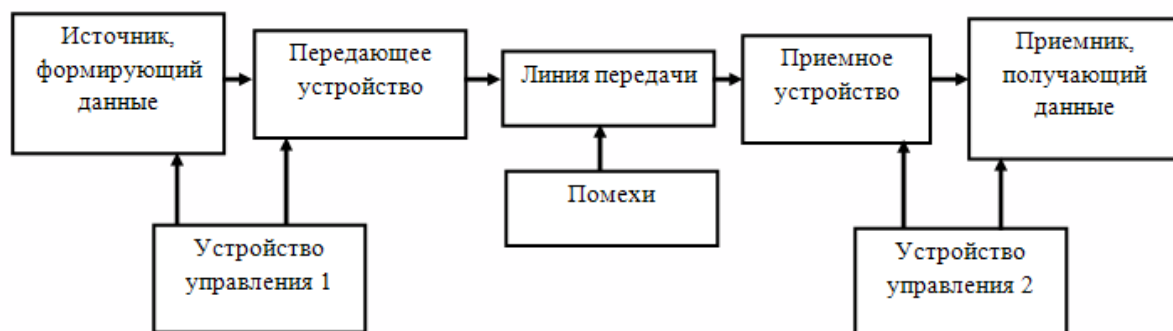


Рис. 1. Схема управления системой беспроводной связи

Предлагается создать систему управления беспроводной связью от одного устройства к другому или нескольким другим устройствам. Система состоит из двух подсистем. В первой подсистеме есть процессор, память, коммуникационное устройство, датчик пространственной близости, информация по аппаратно-программной части хранится в базе данных. Во второй подсистеме есть процессор, память, коммуникационное устройство, датчик пространственной близости, но в ней нет доступа к базе данных первой подсистемы. По мере того, как происходит сближение первого и второго устройства, подтверждается пространственная близость между ними, что обеспечивает

беспроводную связь между этими устройствами, и поэтому достигается доступ к памяти во втором устройстве для того, чтобы происходила обработка процессором второго устройства. Проведение управления системой беспроводной связи может осуществляться на основе нескольких подходов: беспроводного локального, удаленного беспроводного, проводного локального, удаленного проводного. В беспроводном локальном методе управление при ограниченном радиусе осуществляется на основе использования устройств управления посредством локального (местного) радиосигнала, Wi-Fi или Bluetooth беспроводных радиосетей. Для больших домов могут потребоваться допол-

нительные радиоточки, усилители беспроводного сигнала. Управление происходит посредством пультов, сенсорных панелей, мобильных устройств.

В беспроводном удаленном методе управления следует использовать доступ к глобальным сетям. Такими сетями можно считать GSM/GPRS, мобильный интернет.

В проводном локальном методе управления, в зависимости от того, какие применяются протоколы передачи данных, можно применять среды передачи данных на основе витой пары (кабель в компьютерной сети), электрической проводки (на базе протокола системы X10).

ЛИТЕРАТУРА

1. Кульнева Е. Ю. О характеристиках, влияющих на моделирование радиотехнических устройств / Е. Ю. Кульнева, И. А. Гащенко // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5-2. – С. 50.

2. Болучевская О. А. Свойства методов оценки характеристик рассеяния электромагнитных волн / О. А. Болучевская, О. Н. Горбенко // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2013. – № 3. – С. 4.

3. Преображенский А. П. Прогнозирование радиолокационных характеристик объектов с радиопоглощающими покрытиями в диапазоне длин волн / А. П. Преображенский // Телекоммуникации. – 2003. – № 4. – С. 21-24.

4. Львович Я. Е. Разработка системы автоматизированного проектирования беспроводных систем связи / Я. Е. Львович, И. Я. Львович, А. П. Преображенский, С. О. Головинов // Телекоммуникации. – 2010. – № 11. – С. 2-6.

5. Львович Я. Е. Исследование методов оптимизации при проектировании систем радиосвязи / Я. Е. Львович, И. Я. Львович, А. П. Преображенский, С. О. Головинов //

Теория и техника радиосвязи. – 2011. – № 1. – С. 5-9.

6. Преображенский А. П. САПР современных радиоэлектронных устройств и систем / А. П. Преображенский, Р. П. Юров // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2006. – Т. 2. – № 3. – С. 35-37.

7. Чопоров О. Н. Анализ затухания радиоволн беспроводной связи внутри зданий на основе сравнения теоретических и экспериментальных данных / О. Н. Чопоров, А. П. Преображенский, А. А. Хромых // Информация и безопасность. – 2013. – Т. 16. – № 4. – С. 584-587.

8. Львович Я. Е. Исследование метода трассировки лучей при проектировании беспроводных систем связи / Я. Е. Львович, И. Я. Львович, А. П. Преображенский, С. О. Головинов // Информационные технологии. – 2011. – № 8. – С. 40-42.

9. Казаков Е. Н. Разработка и программная реализации алгоритма оценки уровня сигнала в сети WI-FI / Е. Н. Казаков // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2016. – № 1 (12). – С. 13.

10. Салеев Д. В. Адаптивный алгоритм управления технологическим процессом производства интегральных схем с подстройкой параметров модели / Д. В. Салеев // Автоматизация. Современные технологии. 2015. – № 1. – С. 30-33.

11. Салеев Д. В. Анализ особенностей САПР для ПЛИС // Д. В. Салеев, А. П. Преображенский // Информационные технологии. – 2014. – № 9. – С. 28-33.

12. Подвальный С. Л. Интеллектуальные системы многоальтернативного управления: принципы построения и пути реализации / С. Л. Подвальный, Е. М. Васильев // В сборнике: XII всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2014 Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН. – 2014. – С. 996-1007.

THE MANAGING OF WIRELESS COMMUNICATION SYSTEMS

© 2017 S. M. Tolstyh, A. G. Yurochkin

*Voronezh Institute of High Technologies
Russian Academy of national economy and public administration
the President of the Russian Federation*

The paper relates to the development of proposals for managing wireless communication systems. Are multiple approaches on the basis of which such control can be exercised.

Keywords: wireless communication, control, signal, network.