

## **КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ БЕСПРОВОДНОЙ РАДИОСЕТИ**

*Трапезон К. А., к.т.н, доц.; Голуб Е. С.; Зеленин А. Ю.; Гордиенко Е. Я.*

*Национальный технический университет Украины*

*«Киевский политехнический институт», г. Киев, Украина*

На сегодняшний день при создании и модернизации информационных промышленных систем все чаще можно заметить параллельно активное внедрение беспроводных технологий. Однако было бы считать ошибкой, что беспроводные сети уже скоро полностью вытеснят традиционные решения, предусматривающие наличие кабельных систем, поскольку они обладают рядом проблем при распространении сигнала в многоэтажных помещениях различной конструкции [1–3]. Из-за этого существующие технологии беспроводной связи не могут в полной мере обеспечить устойчивую работу сети, без точного расчета места размещения точки доступа и приемника. Наиболее сложно стоит вопрос предсказания мощности сигнала беспроводных систем связи в помещениях, в которых возникают дополнительные факторы такие как: фиксированное затенение (перегородки), мобильное затенение (люди) и затенение сигналов оборудованием, мебелью [4].

Целью статьи является оценка параметров распространения радиоволн в помещении определенной формы, исследование, анализ распространения радиоволн и условий влияния беспроводной сети связи на частоте 5 ГГц при невысоком расположении приемо-передатчиков и факторов, влияющих на качество распространения сигнала, рассмотрение распределения частот приема и передачи и выбор канала

При организации беспроводной радиосети необходимо учитывать и некоторые особенности окружающей среды. Обычно расстояние зависит от типа материалов и радиочастотного шума от других электроприборов в помещении. Беспроводная связь может использоваться для объединения подсетей отдельных зданий, например — центрального офиса и филиалов, там, где прокладка кабеля между зданиями нежелательна или невозможна. Беспроводные устройства радиосети очень часто используют *OFDM* модуляцию, которая, как известно, использует большое количество близко расположенных ортогональных поднесущих. Каждая из них модулируется по обычной схеме модуляции на низкой символьной скорости, сохраняя общую скорость передачи данных, как и у обычных схем модуляции одной несущей в той же полосе пропускания. Основным преимуществом *OFDM* в радиосети, можно считать ее способность противостоять сложным условиям в канале. Например, бороться с затуханием в области высоких частот в длинных медных проводниках, узкополосными помехами и частотно-

избирательным затуханием, вызванным многолучевым характером распространения, без использования сложных фильтров-эквалайзеров. Таким образом канальная эквализация упрощается вследствие того, что *OFDM* сигнал может рассматриваться как множество медленно модулируемых узкополосных сигналов, нежели как один быстро модулируемый широкополосный сигнал.

Низкая символьная скорость делает возможным использование защитного интервала между символами, что позволяет справляться с временным рассеянием и устранять межсимвольные искажения.

Существующие протоколы, которые обеспечивают работу информационных сетей беспроводной связи имеют ряд преимуществ перед проводными сетями. К таким можно отнести: развертывание беспроводной сети там, где проводную сеть проложить невозможно; мобильность. То есть в зоне действия радиосети возможно свободное перемещение с мобильными устройствами, не теряя доступа к сети; использование дополнительного устройства беспроводного доступа в режиме репитера. Таким образом появляется возможность без экономических затрат расширить сеть за короткий срок; к радиосетям можно подключиться любыми мобильными устройствами (телефоны, ноутбуки, планшеты).

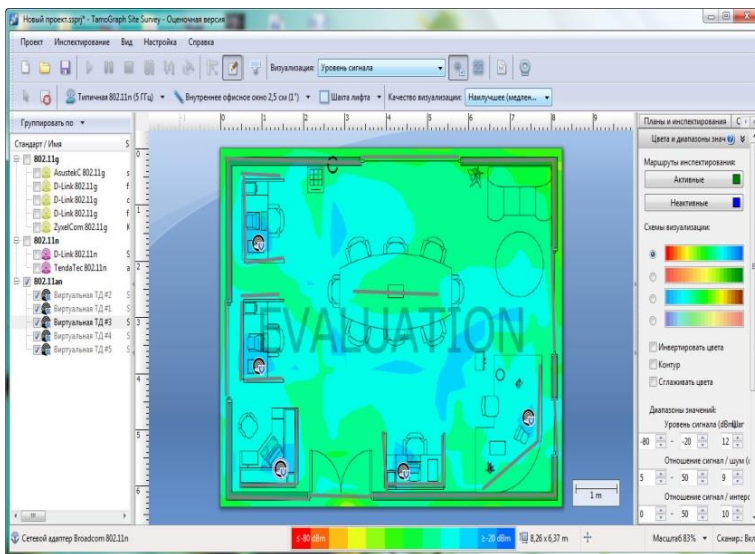


Рисунок 1. Распределение уровня сигнала в помещении

При помощи программной среды *TamoGraph Site Survey* (рис. 1) была создана радиосеть на 5 активных подключений, которая функционирует на принципах технологии *802.11n* и модуляцию *OFDM*. Для плана помещения установлены устройства доступа возле рабочих мест. Тип антенны беспроводного устройства доступа — *Ubiquiti AMO-5G13 V-pol*

*13 dBi*. Технические параметры антенны: поворот —  $180^\circ$ ; возвышение —  $3^\circ$ ; вращение —  $90^\circ$ . Высота помещения — 3 метра. На рисунке 1 показано распределение сигнала в помещении. Из анализа рисунка следует, что на качество и дальность работы беспроводной связи влияет множество физических факторов: число стен, перекрытий и других объектов через которые должен пройти сигнал.

При появлении новых технологий кабельные сети постепенно переходят на второй план. Да и количество сетей передачи данных в помещениях

растет изо дня в день. Однако, установлено, что распространение сигналов внутри здания существенно отличается от распространения радиоволн вне их или о прямой.

Таким образом, как показывают результаты исследования, на пути распространения сигнала внутри помещения существует много факторов, ослабляющих сигнал: большое количество стен и перегородок из разного материала, особенность и сложность конструкции, разнообразные подвижные объекты и неподвижные объекты интерьера.

#### **Перечень источников**

1. Гепко И. А. Современные беспроводные сети: состояния и перспективы развития / И. А. Гепко, В. Ф. Олейник, Ю. Д. Чайка. — К. : ЕКМО, 2009. — 672 с.
2. Григорьев В. А. Сети и системы радиодоступа / В. А. Григорьев, О. И. Лагутенко, Ю. А. Распаев. — М. : Эко-Трендз, 2005. — 384 с.
3. Столлингс В. Беспроводные линии связи и сети / В. Столлингс. — М. : Вильямс, 2003. — 640 с.
4. Щербаков В. Б. Безопасность беспроводных сетей: стандарт IEEE 802.11 / В. Б. Щербаков, С. А. Ермаков. — М. : Радиософт, 2010. — 255 с.

#### **Анотація**

Визначено фактори, які впливають на рівень сигналу при створенні та функціонуванні безпроводових систем зв'язку. Проведена оцінка параметрів розповсюдження радіохвиль на частоті 5 ГГц для мережі на 5 підключень. Показано, що різні архітектурні особливості приміщення, де розгорнута мережа, можуть впливати на якість сигналу, що передається в безпроводовій системі.

Ключові слова: мережа, сигнал, рівень, підключення, зв'язок.

#### **Аннотация**

Определены факторы, которые влияют на уровень сигнала при создании и функционировании беспроводных систем связи. Проведена оценка параметров распространения радиоволн на частоте 5 ГГц для сети при 5 подключениях. Показано, что разные архитектурные особенности помещения, где развернута сеть, могут влиять на качество сигнала, который передается в беспроводной системе.

Ключевые слова: сеть, сигнал, уровень, подключение, связь.

#### **Abstract**

Factors that influence on the level of signal at creation and functioning of off-wire communication networks are certain. The estimation of parameters of distribution of radio waves is conducted on frequency 5 GHz for a network at a 5 connecting. It is shown that the different architectural features of apartment, where a network is unfolded, can influence on quality of signal that is passed in the off-wire system.

Keywords: network, signal, level, connecting, connection.