

ПЕРВИЧНОЕ ЧАСТОТНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ СЕТИ WIMAX2

Шептунов А.С.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Инфокоммуникационной инженерии, тел. (057)
702-13-06

e-mail: oleksandr.sheptunov@nure.ua, тел. (066)3160980

The report examines frequency-territorial planning of cellular network algorithms, researches nuances of application of newest technologies of WIMAX to time-tested cellular network designing algorithms. In the end analysis of meeting the challenges of resource allocation optimization was made. The chapter one gives short review of WirelessMAN-Advanced standard, in which its properties, that define planning and utilizing features, was shown. The chapter two gives description of plan and sequencing at BWA cellular network designing, demands on source data and standard algorithms of searching data calculation, standard formulas using at calculations.

Введение

Планирование любой сети доступа сводится к основным задачам, основанных на том, что нагрузка создается совокупностью пользователей, а обслуживание производится базовыми станциями. Частотное и территориальное планирование сети WIMAX во многом подобно планированию сети GSM, HSPA, LTE. В работе рассмотрены алгоритмы частотно-территориального планирования сотовой сети, основные алгоритмы решения задач электромагнитной совместимости, исследованы нюансы применения технологий WIMAX к существующим алгоритмам проектирования сотовой сети.

Прежде всего была приведена постановка задачи частотно-территориального планирования в данном случае, начальные данные, свойственные стандарту, требования стандарта. Далее описан алгоритм решения задачи и пример частотно-территориального планирования по данному алгоритму. В конце работы рассмотрена задача определения параметров оборудования базовых станций.

Первичное частотно-территориальное планирование сети WIMAX2

Прежде всего готовятся исходные данные для планирования: частоты разрешенных радиоканалов, желательные пункты БС, характеристики оборудования БС и т. д. В настоящее время в стандарте используются частоты от 2 до 6 ГГц, причём технология не имеет единого частотного плана для мира или даже континента. Поэтому при выборе диапазона частот необходимо учитывать существующие условия и законы страны. Данные территории включают: площадь зоны покрытия, численность населения для выбранного района и тип местности. При построении сети полагают, что распределение абонентов в зоне обслуживания постоянное и равномерное, размеры сот одинаковы, а местность однотипная.

Планирование сети в первом приближении выполняется поэтапно:

1. Определение пространственных параметров сети.
2. Оценка параметров базовых станций.
3. Оценка пропускной способности при заданном профиле трафика.
4. Частотное планирование.

В силу указанных допущений, пространственные параметры сети определяются параметрами соты. Исходные параметры БС, конкретизируют для каждой ячейки. Структура кластеров определяется по принципу: максимальный охват минимальным количеством БС.

Величину зоны радиосвязи с подвижными объектами рассчитывают, исходя из минимальной величины сигнал/шум на входе приемника, при которой обеспечивается

заданное качество обслуживания. Для дальности беспроводной связи (R_c) также существуют определённые соотношения [1].

В расчетах были использованы параметры оборудования БС: антенна MA-WE58-7EL фирмы MARS, базовая станция Huawei DBS3900. Абонентская станция представлена как типичный USB-Stick модем.

Была рассчитана R_c при совпадении максимумов диаграмм направленности БС и АС: при QPSK (1/2), $R_c = 1,87$ км; при QAM-16 (1/2), $R_c = 0,835$ км; при QAM-64 (1/2), $R_c = 0,373$ км.

При несовпадении максимумов ДН R_c была такая же, но в 10 раз меньше. Для проверки корректности результатов была рассчитана мощность принимаемого абонентской станцией сигнала [2]. На расстоянии между АС и БС равном 18 км она равна -52 дБ, что вполне соответствует нормам. На расстоянии 1,8 км он составляет более, чем -30 дБ.

Ёмкость ячейки определяется не столько количеством подключенных устройств, сколько пропускной способностью (BW), запрашиваемой каждым из них. Пропускная способность канала связи зависит от ширины канала, модуляции и наличия MIMO. Для расчёта полосы пропускания нужно определить количество OFDM-символов в кадре, вид модуляции, размер циклического префикса (CP), скорость помехоустойчивого кодирования. Было рассчитано, что для CP=1/16 и частотного дуплексирования в канале шириной 10 МГц число OFDM-символов в кадре равно 51, следовательно их количество в кадре – 36720. Это число делится на три, поскольку используется свёрточное турбокодирование (обязательно для спецификации) и умножается на 2, 4 или 6 в зависимости от модуляции. При QAM-64 BW = 73440 Мбит/с. Использование MIMO увеличивает скорость в кратное число раз. Это основные особенности, которые необходимо учитывать при оценке скорости. Требования к скорости определяют выбор размера частотного канала.

Выводы

Даже первоначальное планирование сети представляет из себя сложный процесс: выбор размерности кластера, определение пространственных параметров сети, составление энергетического бюджета линий и определение параметров базовых станций, составление частотно-территориального плана. И только после этого выполняется оптимизация параметров сети, составление окончательного частотно-территориального плана и определение всех параметров сети. Можно заключить, что все этапы планирования, включая даже подготовку исходных данных, могут повторяться и перевыполняться в итеративном процессе планирования. В результате расчетов первоначального планирования появляется возможность оптимизировать этот план: необходимо вернуться на предыдущий шаг.

Список литературы:

1. И.С. Шостко, Таха Алмакалма, Ю.Э. Соседка Метод оценки дальности достоверной передачи сообщений в телекоммуникационных системах сверхширокополосного радиодоступа. // Системи озброєння і військова техніка, 2012, № 4(32)
2. Абилов А. В. Распространение радиоволн в сетях подвижной связи: Теоретический материал и задачи для практических занятий. ИГТУ. – Ижевск, 2001