

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 621.396.2

НАЗАРОВ

Павел Андреевич

Оптимизация расходов сетевого ресурса на основе теории водозаполнения

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук

по специальности 1-45 80 02 Телекоммуникационные системы и
компьютерные сети

Научный руководитель

Саломатин Сергей Борисович

канд. техн. наук, доцент

Минск 2016

ВВЕДЕНИЕ

Данная работа посвящена исследованию применения алгоритма водозаполнения для оптимизации расходования сетевого ресурса сети LTE.

Актуальность данной темы определяется быстрым распространением стандарта LTE по всему миру, что влечет за собой необходимость оптимизации данных каналов связи.

Основной целью является исследование применения теории водозаполнения к одной из самых современных технологий беспроводной передачи данных, сетей 4-ого поколения LTE, а также попытка максимизировать скорость передачи в этой системе связи для увеличения возможного числа абонентов. Для этого формируется оптимизационная задача, которая может решиться применением алгоритма к емкости субканалов и распределения мощности между субканалами.

Задачи исследования:

- исследовать применение теории водозаполнения на сетях LTE;
- проанализировать эффективность оптимизации.

Объектом данной работы является сеть построенная по стандарту высокоскоростной передачи данных LTE.

Объектом исследования являются широкополосные системы связи, основанные на принципе многочастотной передачи, а также алгоритмы оптимизации расходования сетевых ресурсов, используемых при передаче данных в подобных системах.

Предметом исследования являются оптимизация параметров передачи данных в многочастотных системах, а также алгоритмы оптимизации, используемых в них.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во Введении обоснована актуальность рассматриваемой темы исследования, приведены цели и задачи данной работы.

В первом разделе определен объект исследования и показана причина исследования, а именно особенности и недостатки данных каналов связи.

В разделе 1.1 Описана сеть LTE, принцип работы и характеристики.

В разделе 1.2 рассмотрены принципы построения входящего и нисходящего каналов LTE.

В разделе 1.3 приведено описание модуляции используемой в данном объекте исследования.

В разделе 1.4 рассмотрены основные особенности канала MIMO OFDM используемым объектом исследования. В связи с особенностями каналов LTE требуется разработка применения методов оптимизации к системе связи LTE, учитывающих использование OFDM и MIMO.

В главе 2 рассматриваются алгоритмы управления параметрами многочастотной системы связи с целью минимизации мощности передатчика, требуемой для достижения заданной скорости передачи и заданной вероятности ошибки. Выбрано решение данной задачи. Идеальное решение этой задачи соответствует “правилу водозаполнения” или его модификациям на случай многопользовательских систем. Практическая реализация этого правила приводит к необходимости использования дискретных скоростей передачи. Это приводит к тому, что параметры реально используемой схемы передачи данных отличаются от идеального решения оптимизационной задачи, соответствующего “правилу водозаполнения”, что приводит к некоторому увеличению требуемой мощности передатчика.

В разделе 2.1 рассматриваются три адаптивных алгоритма.

В разделе 2.2 описан принцип работы оптимизационного алгоритма водозаполнения.

В разделе 2.3 приведена работа адаптивной модуляции и кодирования в частотной области.

В главе 3 описана математическая модель MIMO OFDM, а также алгоритм водозаполнения для системы MIMO OFDM. Из этой модели видно, что в системах подвижной связи, использующих технологии MIMO и OFDM, многолучевое распространение сигнала приводит к временной и частотной дисперсии, что оказывает значительное влияние на сигнал, наблюдаемый в приемнике, и осложняет его дальнейшую обработку.

В 4 главе был проведен анализ примененного алгоритма водозаполнения к системе ММО OFDM. В результате можно было наблюдать увеличение соотношения емкости к CNR в 2-8 раз в зависимости от схемы ММО.

Библиотека БГУИР

ВЫВОДЫ

Было рассмотрено алгоритм водозаполнения как метод оптимизации LTE сети. Использование данного алгоритма может увеличить пропускную способность канала беспроводной сети.

Основными результатами данной диссертационной работы являются:

1. В данной работе рассматривается задача управления параметрами многочастотной системы связи с целью минимизации мощности передатчика, требуемой для достижения заданной скорости передачи и заданной вероятности ошибки. Идеальное решение этой задачи соответствует “правилу водозаполнения” или его модификациям на случай многопользовательских систем.

2. В системах подвижной связи, использующих технологии MIMO и OFDM, многолучевое распространение сигнала приводит к временной и частотной дисперсии, что оказывает значительное влияние на сигнал, наблюдаемый в приемнике, и усложняет его дальнейшую обработку.

3. Оптимизация методом водозаполнения способна увеличить емкость в 2-8 раз

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Назаров П.А. Оптимизация каналов ММО OFDM с использованием алгоритма водозаполнения «Современные средства связи», Минск, 2015.
с 62

Библиотека БГУИР