

ОПТИМИЗАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ СЕТЕЙ 5-ГО ПОКОЛЕНИЯ

Бондаренко О.С.

Научный руководитель – д.т.н., проф. Агеев Д.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, г. Харьков, пр. Науки, 14, каф. ИКИ имени В.В. Поповского,
тел. (057) 702-55-92)

The transition to 5th generation communication standards is not an instantaneous process. It requires careful preparation and preliminary planning. It is necessary to update both the data transmission network and the subscriber radio access network, and since the transition process will be carried out within the network serving subscribers, it is necessary to develop an approach allowing to make network resource updates invisible for customers and with minimal costs for mobile operators.

В этой статье рассматривается модель оптимизации планирования мобильных сетей 5-го поколения. Модель учитывает основные физические, радио-электрические параметры и параметры планирования.

В конечном итоге модель представляется как смешанная целочисленная задача линейного программирования. Основой модели стали исследования в отношении проектирования сетей WiMAX [1].

В связи с развитием систем беспроводной связи 4-го поколения переход на технологии 5G неизбежен. Системы мобильных технологий 5-го поколения улучшают и дополняют системы прошлых поколений и обратно совместимы с ними.

Комитет 3GPP предложил использовать поэтапный подход и представил архитектуры NSA (Non-Standalone) и SA (Standalone) для развития технологий 5G.

Архитектура SA гарантирует, что каналы управления и передачи данных используют сети 5G, NSA же будет использовать существующую радиосвязь LTE и базовую сеть в качестве основы для радио-покрытия.

Мобильные операторы, которые заинтересованы в использовании 5G для увеличения пропускной способности своих сетей, могут развернуть 5G gNB наряду с LTE eNB. В этом случае узлы LTE eNB отвечают за мобильность клиента и управления сетью. Они работают на более низких частотах и имеют более широкую зону покрытия, чем узлы gNB, работающие на более высоких частотах. eNB становится ответственным за объединение традиционных несущих LTE и несущих 5G, обрабатываемых gNB. Эта опция также упоминается как конфигурация NSA [2].

Предложенная модель рассматривает возможность плавного перехода от LTE к 5G с использованием как раз подхода NSA. Ядром сети

является EPC, а стандарты 5G NR используются в качестве технологий для организации сети доступа.

Функция максимизации, которая включена в работу модели, позволит сосредоточиться конкретно на прибыли оператора мобильной связи. Такой подход сведет к минимуму затраты на обновление элементов сети и сделает переход к технологии 5-го поколения практически незаметным.

Одним из нововведений 5G является возможность подключения одного абонента к нескольким БС одновременно [3]. Пока модель не детализирует структуру клетки и не делит ее на микро- и пикосоты, это задача дальнейших исследований. На данный момент она учитывает возможность подключения абонента только к нескольким базовым станциям.

Оценка эффективности и правильности предложенной модели оптимизации проводилась на основе исходных данных, которые были сгенерированы случайным образом. Эксперимент проводился много раз с использованием разного количества сетевых узлов 5G.

Анализ результатов показывает эффективность модели с практической точки зрения, рис. 1.

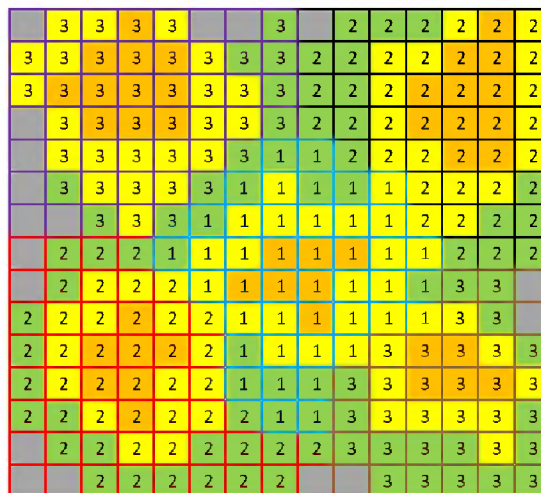


Рисунок 1 – Смоделированный участок сети 5G

Используя предложенную модель, можно получить набор переменных, необходимых для построения оптимизированной и сбалансированной сети.

Список источников:

1. Zhang Y. WiMAX Network Planning and Optimization / Y. Zhang / Auerbach Publications, Boston, MA, USA. - 2009 – 451p.
2. Prasad R. 5G: 2020 and beyond / R.Prasad / Aalborg: River Publishers. - 2015.
3. Sauter M. From gsm to lte-advanced pro and 5g / M. Sauter / Wiley. - 2017.