

0.1. Ахташев Р.В. Разработка программного обеспечения для оптимизации радиопокрытия сети LTE

Высокое качество обслуживания абонентов мобильной связи и широкий спектр предоставляемых услуг невозможны без качественного автоматизированного планирования и оптимизации сетей LTE [1]. В основе планирования лежат эмпирические модели распространения сигнала, описывающие поведение сигнала при распространении. Проблема заключается в том, что используемые эмпирические модели, такие как COST-231 Hata, модель Ли и др., создавались для определенных городов, архитектурно и климатически отличающихся от городов и местности России [2]. В результате, возникают неточности в расчетах при проектировании сети. Операторы вынуждены проводить регулярные драйв-тесты для определения истинных значений уровня сигнала и выполнять необходимые корректировки ключевых параметров. Но драйв-тесты также не могут обеспечить необходимую точность, так как проводятся по конкретному маршруту, не учитывая многих ключевых факторов, таких как уровень сигнала в здании, на крыше, во дворе и т.д.

Основной задачей данной работы является разработка методики автоматической корректировки эмпирических моделей с помощью мобильного приложения, которое позволит в реальном времени и практически в любом месте собирать системную информацию о сети LTE, такую как среднее значение пилотных сигналов (RSRP), качество принятых пилотных сигналов (RSRQ) [3]. Дальнейшая обработка и визуализация статистической информации. Вычисление корректирующих коэффициентов для эмпирических моделей распространения радиосигнала в условиях определенной застройки и местности.

Разработанное мобильное приложение позволяет собирать системную информацию сети LTE и сохранять в виде статистики с учетом времени и местоположения устройства. Было разработано программное обеспечение, позволяющее обрабатывать информацию, полученную с мобильного устройства, и в дальнейшем визуализировать ее на сервере.

Была рассчитана зона покрытия базовой станции на основе эмпирической модели распространения сигнала COST-231 Hata (1). Использовались теоретические параметры для расчета бюджета канала. Математическая формула модели записывается следующим образом:

$$L_p = -K_1 - K_2 \log(f) + 13.82 \log(h_{bs}) + a(h_m) - [49.9 - 6.55 \log(h_{bs})] \log R - K_0, \quad (1)$$

где L — потери (в dB), F — несущая частота (в мегагерцах), h_{bs} — высота антенны (в метрах) БС, h_m — высота антенны АС (в метрах), R — расстояние (в км) между АС и БС. Зона покрытия при заданных

параметрах составила 857 метров. Также был проведен эксперимент, в ходе которого была получена информация о распределении уровня принимаемого сигнала. В результате обработки и анализа данных был вычислен корректирующий коэффициент для эмпирической модели распространения сигнала COST-231 Hata, равный 13.3 dBm. Радиус зоны покрытия базовой станции сети LTE с учетом корректирующего коэффициента составил 368 метров, что на 54.9% меньше, чем теоретическая зона покрытия.

Работа проводилась при поддержке гранта мэрии г. Новосибирска.

Научный руководитель — к.т.н. Дроздова В.Г.

Список литературы

- [1] RUMNEY M. LTE and the evolution to 4G wireless: Design and measurement challenges. — John Wiley & Sons, 2013.
- [2] MISHRA A. R., JOHN WILEY & SONS, LTD. Fundamentals of cellular network planning and optimisation: 2G/2.5G/3G... evolution to 4G. — John Wiley & Sons, 2004.
- [3] 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP) TS 25.225 Physical layer, Measurements (TDD)