

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ В СИСТЕМАХ СОТОВОЙ СВЯЗИ 5G С MIMO

**Медведев А.С.** (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»),

**Иванов В.В.** (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»),

**Бондарева И.И.** (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

**Научный руководитель – д.т.н., профессор Григорьев В.А.** (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

В данной работе рассматриваются системы беспроводной сотовой радиосвязи. Исследована зависимость скорости передачи 5G сигнала при использовании разных техник по повторному использованию пространственного ресурса (разнесенный прием/пространственное мультиплексирование). Проанализированы компромиссы между увеличением пропускной способности путем повышения модуляционно-кодовой схемы и повышением числа пространственных потоков.

**Введение.** Одним из этапов формирования MIMO сигнала сотовой связи является антенное кодирование в частотной области. После выхода радиосигнала с антенн сигнал пропускается через Рэлеевский или Райсовский MIMO канал с заданной пространственной корреляционной матрицей. Антенный кодер, получив оценку канала, может изменить распределение амплитуд и фаз на выходе антенн таким образом, чтобы потоки данных в такой системе можно было передавать независимо через несколько антенн. Эти потоки могут быть либо разными (пространственное мультиплексирование), либо одинаковыми (разнесенная передача).

Современные сотовые телефоны оснащаются, как минимум, парой антенн, которые принимают сигналы разной поляризации. Базовые станции распределенных антенных систем как правило, помимо степени свободы для передачи в разных поляризациях, позволяют также усиливать сигнал в некотором заданном направлении благодаря объединением нескольких кросс-поляризованных антенных элементов в решетку.

**Основная часть.** Исследована зависимость скорости передачи 5G сигнала при разных условиях распространения в канале (вид корреляционной матрицы, ОСИШ, рассеяние по задержке). Исследована возможность передачи данных по нескольким пространственным путям одновременно (MIMO), сформулированы условия, при которых возможна передача двух потоков данных на одной и той же частоте. Учтены такие параметры, как модуляционно-кодовая схема, ширина полосы сигнала, число передающих антенн и другие параметры.

**Выводы.** Получены кривые зависимости скорости передачи данных в Мегабитах в секунду и пороговые SINR для достижения таких скоростей. Проанализированы компромиссы между увеличением пропускной способности путем повышения модуляционно-кодовой схемы и повышением числа пространственных потоков (разнесенный прием/пространственное мультиплексирование).

Медведев А.С. (автор)

Иванов В.В. (соавтор)

Бондарева И.И. (соавтор)

Григорьев В.А. (научный руководитель)