***Лауреат Премии имени Матвеева Валерия Александровича***

***Фонда «МСБ»***

***Рудзит Ирина Алексеевна***

***(2019 г.)***



*КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА ЛАУРЕАТА ПРЕМИИ ФОНДА «МСБ» СТУДЕНТКИ КАФЕДРЫ ИУ10*

*Рудзит И.А.*

**«Самоорганизующиеся MESH-сети, примеры использования и построения»**

Целью работы является построение работоспособной модели технологии QAM для Massive MIMO на базе интерактивной среды Matlab. Рассматриваются базовые понятие сети 5 поколения и её основная особенность – Massive MIMO. Представлены мировые примеры использования сетей 5 поколения, её преимущества и недостатки. В современных системах сотовой связи всё больше возрастают требования к пропускной способности и емкости каналов. Эти темы являются основными многочисленных форумов и экспозиций по новым технологиям. Наиболее экстенсивный и дорогостоящий способ увеличения емкости сотовой сети — увеличение числа базовых станций на обслуживаемой территории, а во многих больших городах в настоящее время просто нереализуемый: плотность расстановки макро базовых станций уже достигла своего предела. И следующим шагом в этом направлении станет переход к микро и пико базовым станциям с упрощенными требованиями к местам установки и эксплуатации. Однако на сегодняшний день основными направлениями решения обозначенной проблемы является разработка и поддержка сетей пятого поколения.

Исследование проводилось на базе программного обеспечения LabVIEW с помощью приложения MIMO Application Framework. Целью настоящего исследования является моделирование работы алгоритма Approximate message passing (AMP) в среде Matlab. AMP представляет собой мощный класс алгоритмов для линейных обратных задач и их обобщений. В настоящее время методы AMP решают задачи оценки и обучения, включая обобщенные линейные модели, изучение словарей и оценку в сетях систем с линейными и нелинейными блоками. Основными особенностями методов являются их вычислительная масштабируемость и общность. Моделирование проводилось для системы, представленной в эксперименте от компании National Instruments, то есть 128 приемных антенн и 16 стационарных пользовательских устройств, QPSK модуляция. При решении поставленной задачи было также необходимо исследовать зависимость работы алгоритма AMP от количества итераций. Благодаря острой диаграмме направленности пользователь получает лучшее отношение сигнал шум на входе своего мобильного устройства. Что значительно увеличивает скорость передачи данных и благоприятно влияет на уменьшение количества ошибок при передаче данных. Алгоритм работы модели:

1. Задаем количество антенн 128, пользователей 16 и диапазон значений SNR от -100 дБ до 20 дБ с шагом 1 дБ;

2. Начало цикла для каждого значения SNR и цикла в 1000 итераций;

2.1. Формируем сигнала с QPSK модуляцией (x);

2.2. Вычисляем дисперсию сигнала;

2.3. Формируем параметры канала передачи (H);

2.4. Вычисляем дисперсию шума для заданного соотношения SNR и формируем шум (w);

2.5. Формируем принимаемый сигнал (y=H\*x+w);

2.6. Используем алгоритм AMP для различного количества итераций 1-8;

2.7. Вычисляем BER восстановления сигнала с помощью AMP;

2.8. Вычисляем BER восстановления сигнала с помощью MMSE;

2.9. Переход к пункту (2) к следующей итерации;

3. Усредняем результаты, полученные за 1000 итераций цикла;

4. Переход к пункту (2) для следующего значения SNR;

5. Строим график зависимости количества ошибок от SNR.