

УДК 535-14

## ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КВАЗИДИСКРЕТНЫХ ИМПУЛЬСОВ В ТЕРАГЕРЦОВОЙ ОБЛАСТИ ЧАСТОТ В ПОГЛОЩАЮЩИХ СРЕДАХ

Парпулова К.В. (Национальный исследовательский университет ИТМО)

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Мельник М.В.

(Национальный исследовательский университет ИТМО)

В работе с помощью методов численного моделирования анализируется распространение частотных гребенок с учетом дисперсии и поглощения воздуха для корректного подбора параметров, которые нужны при проектировании сверхширокополосных систем связи в ТГц области частот. Проводятся исследования по оценке влияния концентрации водяных паров в воздухе на коэффициент поглощения электромагнитных волн на частотах ТГц диапазона для моделирования распространения в случае прямой видимости.

**Введение.** Рост трафика данных и потребность человечества в чрезвычайно высоких скоростях передачи данных способствует освоению нового спектрального диапазона для применения в коммуникациях. Беспроводная связь в терагерцовом (ТГц) диапазоне частот (0,1 – 10 ТГц) станет ключевой технологией для создания новых сверхширокополосных сетей связи. Исследования в этой области становятся актуальными в связи с тем, что классические модели каналов связи не отражают особенности ТГц спектра, такие как высокие потери из-за молекулярного поглощения, высокая проникающая способность и малое рассеивание.

**Основная часть.** Метод формирования частотной гребенки с помощью интерференции двух фазомодулированных импульсов, сдвинутых на задержку намного меньше их длительности уже апробирован в ТГц диапазоне частот. Было показано, что этот метод перспективен для передачи ТГц импульсов за счет соответствия временных и спектральных структур как в исходном квазидискретном импульсе, так и амплитудно-модулированном. Следующий этап исследований состоит в том, чтобы оценить пределы применимости данного метода модуляции для проектирования систем передачи информации. Для этого проведена оценка влияния дисперсии и поглощения воздуха. Распространение квазидискретного импульса моделируется с помощью программной среды MATLAB. Дисперсия воздуха учитывается как ряд по четным степеням частоты, а поглощение с помощью закона Бугера-Ламберта-Бера. Исследовано распространение квазидискретных амплитудно-модулированных импульсов в поглощающих средах с различными характеристиками и выявлена зависимость ослабления сигнала от концентрации водяных паров, рассчитан допустимый уровень интенсивности импульса для корректного приема сигнала при разных дальностях передачи и проценте водяных паров.

**Выводы.** Проблема передачи ТГц сигнала на расстояния, которые измеряются малыми сотами сотовой связи, наиболее остра из-за высоких молекулярных потерь при распространении и коэффициентов поглощения водяных паров воздуха. Исследования в этой области будут полезны для дальнейшей разработки технологии 6G.

Парпулова К.В. (автор)

Подпись

Мельник М.В. (научный руководитель)

Подпись