

# МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИСКАЖЕНИЯ ФОРМЫ ЗОНДИРУЮЩЕГО СШП СИГНАЛА ПРИ ЕГО ОТРАЖЕНИИ ОТ ТРЕХСЛОЙНОЙ СТРУКТУРЫ

Коваленко Н.А.

*Украинская инженерно-педагогическая академия,  
г. Харьков*

В настоящее время для целей биорадиолокации человека используются различные виды сверхширокополосных (СШП) сигналов. Преимущества использования того или иного вида СШП сигнала в литературе практически не рассматривается и этот вопрос остается малоизученным. Поэтому актуальной является задача определения вида и параметров зондирующего сигнала, который при отражении от человека, находящегося за преградой, имеет максимальную амплитуду и минимальные искажения.

Для решения данной задачи была построена математическая модель отраженного СШП сигнала от трехслойной структуры «Кирпич-Человек-Грунт», основанная на модели для двухслойной структуры.

Моделирование проводилось в системе компьютерной алгебры Maple 16. Особенностью модели является то, что она учитывает нелинейный характер частотной зависимости комплексной относительной диэлектрической проницаемости человека и грунта на основании аппроксимированных экспериментальных данных. Аппроксимация проводилась при помощи функции LeastSquares библиотеки CurveFitting квадратичной функцией вида  $af^2 + bf + c$ .

Получение функции спектральной плотности зондирующего СШП сигнала и восстановление формы отраженного от структуры сигнала проводилось при помощи прямого и обратного преобразования Фурье соответственно. Интегрирование производилось при помощи функции ApproximateInt библиотеки Student[Calculus1] методом Сипсона.

Полученная математическая модель позволяет исследовать уровень и форму отраженного сигнала на частотах 0.1 – 10 ГГц, что дает возможность определить оптимальный диапазон частот, форму и уровень зондирующего СШП сигнала для различных параметров трехслойной структуры «Кирпич-Человек-Грунт».

**Вывод.** В работе показано, что среди различных видов зондирующих СШП сигналов целесообразно использовать сигнал в виде гауссового моноцикла, как имеющего минимальные искажения формы и максимальную амплитуду при отражении от человека.

Перспективой дальнейших исследований является разработка математической модели для человека в виде цилиндра конечных размеров.