

ИЗЛУЧЕНИЕ И ПРИЕМ СВЕРХШИРОКОПОЛОСНЫХ ИМПУЛЬСОВ РЕАЛЬНЫМИ АНТЕННАМИ (РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ)

Задача излучения и приема сверхширокополосных (СШП) импульсов возникает при разработке достаточно широкого круга современных систем и устройств. К ним, например, относятся радиолокаторы высокого разрешения, подповерхностные радиолокаторы, некоторые системы радиосвязи.

Для удовлетворения требованиям к импульсным системам и их элементам обычно исходят из рассчитанных или измеренных частотных характеристик – амплитудных и фазовых. Связь этих характеристик с изменениями формы импульса, однако, достаточно сложна и не поддается простым оценкам. Для получения результата здесь в каждом случае нужно производить расчеты на основе спектрального метода.

Для оперативного решения этих задач полезно располагать удобной в использовании математической моделью исследуемой системы, в которой предусмотрена возможность задания всех необходимых параметров в табличном или аналитическом видах. Цель данной работы – создание такого рода модели и соответствующей программы в среде Mathcad.

Разработанная программа, прежде всего, предусматривает выполнение всех необходимых операций для решения задачи определения параметров импульса поля по заданным возбуждающему импульсу и комплексным частотным характеристикам антенны (входное сопротивление, коэффициент усиления), а именно:

- ввод данных о возбуждающем импульсе и частотных характеристиках антенны в табличном или аналитическом виде;
- вычисление спектра возбуждающего импульса (прямое преобразование Фурье);
- вычисление интегралов, определяющих импульс поля в заданной точке пространства (обратное преобразование Фурье);
- построение графиков всех вычисляемых функций.

Кроме того, программа позволяет:

- рассчитывать импульс поля, создаваемой в заданной точке пространства несколькими антеннами (без учета взаимных связей);
- учитывать отражения от подстилающей поверхности с заданными параметрами;
- рассчитывать импульс на выходе приемной антенны с заданными частотными характеристиками.

Результаты, получаемые с помощью разработанной модели, использовались для практических расчетов и проверялись экспериментально.