

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ВОЛНЫ ЧЕРЕЗ ГРАНИЦУ РАЗДЕЛА
НЕЛИНЕЙНЫХ ПРАВОРУКОЙ И ЛЕВОРУКОЙ
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СРЕД**

Резинкина М.М., Резинкин О.Л., Сосина Е.В.
*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков*

В настоящее время открываются широкие перспективы использования так называемых леворуких сред, имеющих отрицательные значения относительных величин диэлектрической ϵ и магнитной μ проницаемостей. После успешного изготовления первых метаматериалов с отрицательными ϵ и μ , перспективной областью их использования является получение так называемых идеальных линз в результате аномального преломления на границе раздела леворуких и праворуких сред. Предложено также применять леворукие среды в линиях передачи (ЛП), для фокусировки падающей волны. Данная работа посвящена расчетному исследованию эффектов в составных ЛП, в которых имеет место падение электромагнитной волны из обычной в леворукую среду, в том числе, когда свойства этих сред нелинейны.

Для расчета электромагнитного поля (ЭМП) в рассматриваемых ЛП использовался численный метод конечного интегрирования, поскольку такой подход, в отличие от аналитического, позволяет учесть наличие произвольных нелинейных зависимостей $\epsilon(E)$ и $\mu(H)$ используемых материалов.

Рассчитывался случай распространения по ЛП электромагнитной волны, имеющей линейно нарастающий фронт. Рассмотрен режим короткого замыкания в конце леворукой части ЛП.

Приводятся результаты расчета электромагнитных процессов в случае падения электромагнитной волны из нелинейной праворукой в нелинейную леворукую среду. При расчете полагалось, что нелинейная зависимость диэлектрической проницаемости имеет вид, характерный для сегнетокерамики на основе твердого раствора титанатов бария и стронция.

Описана предложенная математическая модель электромагнитных процессов, происходящих на границе раздела леворукой и праворукой сред в терминах модифицированного векторного потенциала. С помощью численного моделирования было показано как нелинейность относительной диэлектрической проницаемости праворукой и леворукой частей ЛП влияет на степень обострения фронта и крутизну нарастания электромагнитной волны.