

Построение сдвиговых моделей по экспериментальным данным

Кочеров А.Л., Боровок О.А.

Белорусский национальный технический университет

При исследованиях различных физических процессов часто приходится решать задачу описания распределения в пространстве плотности потока энергии, переносимой посредством пучка электромагнитного излучения. В математическом плане подобная задача эквивалентна задаче аппроксимации неизвестной функции некоторым образом подобранными функциональными структурами, вид которых заранее известен, и обеспечивает удобство в процессе дальнейшего анализа.

В частности, для описания одномерного распределения плотности потока мощности $K(x)$ может быть применена аналитическая модель вида

$$F(x) = \sum_{n=1}^N A_n \cdot f(x - \lambda_n),$$

которая, по сути, является линейной комбинацией сдвигов базисной функции $f(x)$ и называется моделью сдвиговой аппроксимации.

Понятно, что для построения адекватных моделей необходимо потребовать «близости» экспериментального и аппроксимирующего распределений $K(x) \approx F(x)$. Таким образом, если модель $F(x)$ строится по результатам экспериментальных данных, то можно говорить об опытно-теоретических моделях.

В докладе обсуждаются способы определения параметров модели A_n и λ_n для различных способов получения исходных экспериментальных данных, вопросы выбора базисной функции, а также приводятся результаты моделирования, подтверждающие реализуемость предлагаемого подхода.

Кроме того, отражены вопросы, касающиеся свойств сдвиговых моделей и определяющие выбор базисной функции. Показано, что параметры сдвиговых моделей могут быть определены по экспериментальным данным с помощью процедуры оценивания по методу наименьших квадратов. Приводятся основные свойства сдвиговых моделей – единственности, линейности и свойство непрерывной зависимости параметров сдвиговой модели от аппроксимируемой функции. Указывается на то, что особое внимание следует уделить вопросу выбора базисной функции. Сформулированы условия, которым должна удовлетворять базисная функция.