

ЗНАЙДА Ю. В., ШАПОВАЛОВА Я. С., РАСКИН Л. Г., докт. техн. наук, проф.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СТАЦИОНАРНЫХ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ

В докладе проведен анализ известных технологий прогнозирования нестационарных случайных процессов, основанных на традиционных моделях этих процессов. При построении этих моделей используется каноническое разложение исследуемого процесса по совокупности ортогональных базисных функций. Наиболее популярные разложения – Лагерра, Эрмита, Чебышева. Существенный недостаток этих моделей состоит в том, что базисные наборы никак не связаны с самим случайным процессом. В связи с этим перспективным является разложение Карунена – Лоэва, в котором координатные функции отыскиваются в результате решения интегральных уравнений, содержащих в ядре корреляционную функцию процесса. Предложена методика получения разложения исследуемого процесса, не требующая обременительного решения интегральных уравнений.

Далее в докладе рассмотрены возможности использования для описания нестационарных случайных процессов современной технологии вейвлет – разложений. Рассмотрена методика расчета координатных вейвлет – функций путем решения полученной системы уравнений. Эти координатные функции используются в итерационной процедуре построения вейвлет – разложений для описания нестационарного процесса практически любого уровня сложности. Существенный недостаток вейвлет – разложения состоит в невозможности его непосредственного использования для прогнозирования исследуемого процесса. Для решения задач прогнозирования вейвлет – описания процесса предложена специальная технология. Каждая из аппроксимирующих составляющих вейвлет – разложения описывается набором коэффициентов (отсчетов) перед базисными функциями разложения. В силу сглаживающего характера этих разложений соответствующие наборы коэффициентов имеют тем меньшую вариабельность, чем выше уровень сглаживания. Это обстоятельство позволяет построить аппроксимирующую модель для каждого из наборов, например, методом наименьших квадратов, которую можно использовать для прогноза значения отсчета соответствующей составляющей вейвлет – разложения. Сумма этих отсчетов определяет прогнозируемое значение процесса.