

В. М. Т р о я н о в с к и й (Москва, МИЭТ). Особенности усреднения по множеству и по времени в задачах анализа и синтеза информационно-управляющих систем.

Работа информационно-управляющих систем (ИУС) в условиях случайных воздействий и помех требует привлечения статистических методов для анализа и синтеза ИУС. В отличие от классических задач статистики здесь существенное влияние оказывают необходимость работы с динамическими объектами, наличие единственной реализации, коррелированность сигналов и ограниченность интервала наблюдения. Те или иные особенности могут проявляться также при решении одних и тех же задач при использовании различных категорий статистического оценивания.

В докладе рассматриваются 3 задачи, иллюстрирующие названные положения [1].

1. Показано, что для задачи оценки среднего значения коррелированного сигнала, вычисляемого усреднением по множеству и по времени на ограниченном интервале наблюдения, обе оценки являются несмещенными и состоятельными, но имеют разную скорость сходимости. Показано также, как доверительные интервалы этих оценок зависят от объема выборки, ковариационной функции сигнала и выбранного периода отбора.

2. При анализе процедуры идентификации безынерционного объекта с приведенной к выходу аддитивной помехой наблюдается явное различие результатов, получаемых усреднением по множеству и по времени. Показано, что если можно было бы использовать статистические характеристики гипотетического множества, то при независимой помехе оценка искомого коэффициента передачи была бы точно равна истинному параметру — независимо от числа используемых отсчетов и уровня помехи. При усреднении по времени оценка является несмещенной и имеет четко выявленную флуктуационную составляющую. Получено приближенное соотношение, описывающее зависимость дисперсии оценки от свойств сигнала и числа отсчетов. Приводятся доказательства сходимости используемого разложения, а также результаты компьютерного моделирования.

3. Для задачи идентификации динамического объекта показана неадекватность попыток использования «уравнения типа Винера–Хопфа». На основании анализа с использованием уравнения свертки объяснен эффект «запасенной энергии», предложен рабочий алгоритм и получены оценки точности идентификации статических и динамических характеристик объекта по коррелированным данным и ограниченным интервалам наблюдения. Результаты иллюстрируются компьютерным моделированием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Трояновский В.М.* Информационно-управляющие системы и прикладная теория случайных процессов. М.: Гелиос АРВ, 2004, 304 с.