

АНАЛИЗ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ, ПОСТРОЕННОЙ ПО ТЕСТАМ

Чуличков А.И., Цыбульская Н.Д., Шахбазов С.Ю.¹

Физический факультет МГУ, Россия, 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ,
д. 1, стр. 2, (495)939 41 78, achulichkov@gmail.com

¹НИИ ПМТ МИЭМ, Россия, 115054, Москва, Малая Пионерская ул., д. 12,
(495)235-51-05, niipmt@mail.ru

Рассматривается измерительный эксперимент, проводимый по схеме

$$\xi = A(f) + \nu. \quad (1)$$

Здесь ξ - результат измерения искаженного аддитивным шумом ν выходного сигнала $A(f)$ измерительного прибора A , на вход которого подан сигнал f от изучаемого объекта. Требуется оценить сигнал u , связанный с сигналом f известным соотношением $u = Uf$. Математическая модель измерения (1) неизвестна и, возможно, нелинейна, и оценивается на основе тестовых экспериментов.

Сигналы рассматриваются как векторы конечномерных евклидовых пространств, моделью прибора A является нелинейный оператор.

В работе построен метод оценки вектора $u = Uf$ по измерению (1), модель которого определяется из серии тестовых измерений.

Для оценки модели измерения (1) в тестирующем эксперименте выбирается серия наборов тестовых сигналов, сгруппированных вокруг нескольких заданных «центров линейаризации». Для каждого набора тестов получены условия возможности линейной аппроксимации оператора A и обратного ему (или их сужений на линейные подпространства соответствующих пространств максимальной размерности, обеспечивающих заданную точность аппроксимации), даны методы построения этих аппроксимаций. Выбор эмпирически восстановленной модели для оценки вектора $u = Uf$ по данным измерения (1) проводится на основании надежности математической модели и надежности интерпретации – специально построенных параметров, характеризующих согласие модели и результатов оценивания с экспериментальными данными; для этого использована концепция надежности, изложенная в работе [1]. Приведены условия, связывающие точность оценивания проекции сигнала $u = Uf$ на линейное подпространство максимальной размерности, с размерностью этой проекции, точностью измерения тестовых сигналов, величиной погрешности интерпретируемого измерения и априорными данными о классе измеряемых сигналов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 08-07-00120-а.

Литература

1. *Пытьев Ю.П.* Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. 384 стр.