

ОЦЕНКИ МАКСИМАЛЬНОЙ НАДЕЖНОСТИ ПАРАМЕТРОВ ЛИНЕЙНОЙ МОДЕЛИ ИЗМЕРЕНИЙ С РАВНОМЕРНОЙ МЕТРИКОЙ

Юань Боюань, Чуличков А.И.

МГУ имени М.В.Ломоносова, Россия, 119991, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, МГУ им. М.В.Ломоносова, дом 1, строение 2, физический факультет, тел. +7(495)9394178, achulichkov@gmail.com

Рассматривается измерительный эксперимент, проводимый по схеме

$$\xi = A(\lambda)f + \nu,$$

в которой результат измерения ξ интерпретируется как искаженный шумом ν выходной сигнал $A(\lambda)f$ измерительного прибора, на вход которого подан сигнал f .

Модель измерения состоит в следующем: считается, что $\xi, A(\lambda)f, \nu \in R^n$, $f \in R^N$ - вектор с неотрицательными координатами, R^n, R^N - конечномерные векторные пространства. Вектор ξ известен, так как является результатом измерения, погрешность измерения – вектор ν , обладает координатами, не превышающими заданную величину δ , причем чем больше величина $\max_{i=1, \dots, n} |\nu_i|$, тем менее

правдоподобна такая реализация вектора ν . Модель измерительного прибора дается линейным оператором $A(\lambda)$, зависящим от неизвестного параметра $\lambda \in \Lambda$, где множество Λ возможных значений λ задано. Задача состоит в том, чтобы по результату измерения ξ выбрать параметр $\lambda \in \Lambda$, определяющий модель измерительного прибора, и построить минимаксную оценку f_* координат вектора f .

Для решения этой задачи предлагается использовать параметр

$$\alpha(\lambda_*, f_*) = \min_{\lambda \in \Lambda} \min_{f: f_i \geq 0, i=1, \dots, N} \max_j |\xi_j - (A(\lambda)f)_j|,$$

называемый надежностью модели, оценки (λ_*, f_*) называются оценками максимальной надежности [1].

В работе изучаются свойства оценок, приводится пример их использования в задаче анализа данных спектрометрического эксперимента. В этом эксперименте предполагается, что спектр электромагнитного излучения измеряется с помощью двухщелевого спектрометра, точные значения ширины щелей которого (λ_1, λ_2) неизвестны и требуют уточнения. Показано, что предложенный метод позволяет одновременно оценить как ширину щелей, так измеряемый спектр излучения.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 11-07-00338-а.

Литература

1. *Пытьев Ю.П.* Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. 428 стр.