ПРЯМАЯ И ОБРАТНАЯ ЗАДАЧИ ТЕОРИИ ОБРАБОТКИ НАБЛЮДЕНИЙ.

*Тарушкин В.Т., Тарушкин П.В., Тарушкина Л.Т.

Санкт - Петербургский Государственный Университет.

С. Петербург, Россия

*vttar@rambler.ru

1. Прямая задача обработки наблюдений.

Дана несовместная система линейных уравнений y=Ax (y – n –мерный вектор наблюдаемых значений, A - известная матрица размерности n x n, x – неизвестный m – мерный вектор оцениваемых параметров). Решение задачи по методу наименьших квадратов дается m – мерным вектором $x_r = (A^T A)^{-1} A^T y$, где т – обозначает транспонирование.

2. Обратная задача обработки наблюдений.

По известному решению x_r вычисляем идеальную реализацию в виде n – мерного вектора $y_r = A\,x_r$. Определяем n – мерный вектор ошибок $\Delta = y - y_r$. Находим максимальную ошибку $\varepsilon = \max(|\Delta|_1, \ldots, |\Delta|_n)$. Строим множество реализаций в виде интервального вектора $[y] = [y_1, y_2]$, где $y_1 = y - \varepsilon I$, $y_2 = y + \varepsilon I$, $I = (1,\ldots,1)^T$ – единичный n – мерный вектор.

3. Интервальное, нечеткие и классические решения.

Интервальное решение прямой задачи дается m – мерным вектором $[x] = \{x \mid x = (A^TA)^{-1}A^Ty , y \ni [y] \}$. Нечеткие решения являются подмножествами [x], которое рассматривается как нечеткое множество. Этим методом решены задачи [1,2], при этом, если ε в [1] выбирается по всем измерениям, то в [2] в виде двух чисел и по промежутку стабильности (последние 5 измерений). В классическом случае [3] система несовместных уравнений заменяется на систему $y = Ax + v$, где v – ошибка, принадлежащая нормальному закону распределения с заданными статистическими характеристиками, что очень трудно проверяется. Решением является случайный вектор, матемаматическое ожидание которого для случая [1] дает тот же закон растворимости $NaNO_3$ в виде $y = 67.5 + 0.87z$, величена растворимости которого для температуры $z=32^0$ будет [3] (стр. 32) доверительным интервалом при надежности 0.9 в виде [94.6 , 96.0]. По рассмотренной методике интервалом для растворимости будет [93.67 , 97.0] (при надежности 1), при этом, вычисления гораздо проще и нагляднее, чем в [3]. Применимость методов классической вероятности [3] для задачи [2] , вообще, является сомнительным, поскольку из 18 лет обработки наблюдений первые 13 лет имеют место большие отклонения от прямой регрессии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1.Тарушкин В.Т., Тарушкин П.В., Тарушкина Л.Т. Интервальное решение задачи Д.И. Менделеева – А.А. Маркова – Ю.В. Линника . Электронная конференция РАЕН “Современные проблемы науки и образования”, 15 – 20 ноября 2006.

2. Тарушкин В.Т., Тарушкин П.В., Тарушкина Л.Т. Интервальная и нечеткая линейная регрессия для ВВП России. Электронная конференция РАЕН “Прикладные исследования и разработки по приорететным направлениям науки и техники”, 15 – 20 января 2007.

3.Линник Ю.В. Метод наименьших квадратов. М.:ГИФМЛ, 1958.