

## УСТОЙЧИВЫЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ИНДИКАТОРЫ С ВЫБОРОМ ОПОРНОГО МНОЖЕСТВА ОБЪЕКТОВ\*

В. В. Стрижов, Т. В. Казакова

Вычислительный центр им. А. А. Дородницына РАН

Задано множество  $S = \{\mathbf{a}_1, \dots, \mathbf{a}_m\}$ , состоящее из  $m$  объектов, которые описаны набором из  $n$  показателей. Вектор  $\mathbf{a}_i = (a_{i1}, \dots, a_{in})$  – описание  $i$ -ого объекта. Элемент  $a_{ij}$  – значение  $j$ -ого показателя  $i$ -ого объекта. Интегральный индикатор объекта – свертка вида  $q_i = \sum_{j=1}^n w_j g_j(a_{ij})$ , где  $g_j$  – функция приведения показателей в единую шкалу, зависящая от методов измерения показателей. Веса показателей  $w_j$  в отсутствии обучающей выборки вычисляются методом главных компонент [1] или методом сингулярных векторов.

Для получения интегральных индикаторов, устойчивых к появлению выбросов в описаниях объектов, в рамках линейной модели ранее было предложено использовать регуляризацию ковариационной матрицы [2]. Однако использование регуляризации приводит к потере информативности.

---

\* Работа поддержана грантом РФФИ 04-01-00401.

Авторами предлагается алгоритм построения устойчивых интегральных индикаторов с выбором опорного множества описаний объектов, на котором достигается максимум целевой функции  $f_{\xi} = n_{\xi} \bar{\sigma}_{\xi} / \bar{n}_{\xi} \sigma_{\xi}$ , где  $n_{\xi}, \bar{n}_{\xi}$  – мощности множеств  $S_{\xi}, \bar{S}_{\xi}$  таких, что  $S_{\xi} \cup \bar{S}_{\xi} = S$ ,  $\sigma_{\xi}, \bar{\sigma}_{\xi}$  – суммарные дисперсии проекций описаний объектов множеств  $S_{\xi}, \bar{S}_{\xi}$  на собственные векторы ковариационной матрицы, определяемой множеством  $S_{\xi}$ . Таким образом, вероятность принадлежности описания объекта опорному множеству пропорциональна мощности множества и обратно пропорционально его дисперсии.

Предложенный алгоритм использовался для получения устойчивых интегральных индикаторов регионов России по уровню загрязнения основных продуктов питания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Айвазян С.А. Интегральные индикаторы качества жизни населения: их построение и использование в социально-экономическом управлении и межрегиональных сопоставлениях. – М.: ЦЭМИ РАН, 2000. – 118 с.
2. Шурыгин А.М. Прикладная стохастика: робастность, оценивание, прогноз. – М.: Финансы и статистика, 2000. – С. 99.