

## **Indices construction using linear and ordinal expert estimations**

*Vadim Strijov, Computing Center of the Russian Academy of Sciences, strijov@ccas.ru*

Indices are necessary to compare objects united in a set according to a certain criterion. For example, the objects are national protected areas or power plants. An index is a number, which is corresponded to an object. In this research an algorithm for construction of quality indices using expert estimations is developed.

Consider an indices construction problem. A set of comparable objects and a set of features are given together with an “object-feature” matrix of measured data. Expert estimations of indices and estimations of importance features are given. A model of indices computation is chosen. In the general case the computed indices don't coincide with the expert estimates of the indices. The computed importance weights don't coincide with the expert estimations of importance weights, too. One has to compute indices, which are based on measured data with the condition: the indices must not contradict given expert estimations.

There two approaches to the problem were suggested. The first one is the unsupervised indices construction. It finds the model parameters such that provide the maximal value of a self-descriptiveness criterion. The second approach is the supervised indices construction. The model parameters were set such that provide the minimal value of the distance between the computed indices and their expert estimations.

Now the third approach is proposed. According to this approach the experts can resolve the contradiction between expert estimations of indices, importance weights and measured data. At that, there is a hyperparameter embedded in the model. Its value corresponds to importance either the indices or the feature weights.

An indices construction algorithm was developed. The algorithm produces indices based on linear and ordinal expert estimations and don't contradict the measured data. The importance weights, which are computed together with the indices, explain the expert estimations.

The research is supported by the RFBR, grant # 04-01-00401.

### **References**

1. *Strijov, V., Shakin, V.* Index construction: the expert-statistical method. Environmental research, engineering and management. 2003. No.4(26), P.51-55.
2. Rating and Indices: Modeling, Estimation, Computation. <http://strijov.com>.

## **Уточнение экспертных оценок, выставленных в линейных и ранговых шкалах**

Принятие решений при администрировании объектов управления, например, государственных заповедников требует оценок качества этих объектов. Оценками качества объектов являются индексы. Индекс – число, поставленное в соответствие объекту, который принадлежит множеству объектов, сравниваемых по некоторому заданному критерию. В данной работе развиты алгоритмы построения индексов качества объектов с помощью экспертных оценок.

Задача построения индекса с использованием экспертных оценок ставится следующим образом. Заданы набор сравнимых объектов и набор измеряемых показателей. Задана матрица измерений «объект-показатель». Заданы начальные экспертные оценки индексов объектов и важности показателей. Назначена модель вычисления индексов. В общем случае, вычисленные с помощью модели индексы не совпадают экспертными оценками индексов. Так же, вычисленные значения важности показателей не совпадают с экспертными оценками важности показателей. Требуется построить индекс, основанный на измеряемых данных и не противоречащий мнениям экспертов.

Ранее были предложены два подхода к построению индексов. Первый подход — построение индексов "без учителя". Он состоит в нахождении параметров модели свертки данных, которые доставляют оптимум критерию информативности. Второй подход — построение индексов "с учителем". При этом параметры модели настраивались так, что невязка между вычисленным индексом и его экспертной оценкой была минимальна.

Предлагаемый третий подход имеет целью согласовать экспертные оценки и заключается в поиске компромиссного решения. Согласно этому подходу, экспертам предоставляется возможность разрешить противоречие между индексами объектов, весами показателей и измеряемыми данными. При этом в модель вводится гиперпараметр, с помощью которого возможно выбрать, какой из наборов экспертных оценок более важен: оценки качества объектов или оценки важности показателей.

Предложен алгоритм вычисления индексов на основе экспертных оценок, выполненных в линейных и ранговых шкалах. Результатом работы алгоритма являются индексы, уточняющие экспертные оценки и не противоречащие измеряемым данным. Индексы являются устойчивыми, то есть не зависящими от наличия объектов с неординарными описаниями. При построении индексов вычисляются веса важности показателей, объясняющие экспертные предпочтения. Изменяемые данные и экспертные оценки обобщаются в непротиворечивую систему.

Работа поддержана грантом РФФИ 04-01-00401.

## **Литература**

1. Strijov, V., Shakin, V. Index construction: the expert-statistical method. Environmental research, engineering and management. 2003. No.4(26), P.51-55.
2. <http://strijov.com>