

РАЗДЕЛ № 1. МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРТНОГО ОПРОСА**Тема № 2. Методы оценки коэффициентов важности («весов») сравниваемых объектов.****Практическое занятие 2.1**

Тема практического занятия «Метод ранжирования сравниваемых объектов».

Учебные вопросы:

1. Алгоритм стандартизации рангов.
2. Алгоритм преобразования рангов.
3. Алгоритм обработки результатов экспертного опроса на основе метода ранжирования.

Вопросы для повторения предыдущего материала

- а) какой показатель используется для оценки степени согласованности мнений экспертов;
- б) какие значения может принимать коэффициент конкордации Кендела;
- в) в каких пределах может изменяться коэффициент конкордации Кендела;
- г) основные этапы решения задачи оценки предпочтительности сравниваемых объектов;
- д) основные этапы решения задачи определения коэффициента конкордации Кендела.

Метод ранжирования. В рассматриваемой задаче ранжирование – это процедура определения коэффициентов важности критериев, проводимая на основе упорядочивания критериев. Ранг – это показатель, характеризующий порядковое место оцениваемого критерия в группе других критериев. При решении задачи наиболее предпочтительному критерию присваивают первый ранг, а наименее предпочтительному – последний ранг.

При этом двум или более объектам эксперт может присудить одинаковый ранг. Например объектам А и В – 1-ый ранг. В этом случае необходимо проводить процедуру стандартизации рангов. Стандартизированные ранги определяются как среднее арифметическое значение мест, занимаемых объектами в общей группе. После проведения процедуры стандартизации рангов должно быть выполнено следующее условие: сумма рангов для каждого эксперта должна равняться сумме натурального ряда чисел от единицы до числа, соответствующего количеству сравниваемых объектов, т.е. до n .

Например, для 7-ми объектов сумма рангов равна

$$1+2+3+4+5+6+7=28$$

Сумма натурального ряда чисел определяется по формуле:

$$S = \frac{n(n+1)}{2}$$

Т.о., если сравниваемых объектов семь, то сумма рангов должна быть:

$$S = \frac{7(7+1)}{2}$$

Пусть экспертиза проводится группой из m экспертов, которые являются квалифицированными специалистами в той области, в которой принимается решение. Анализу подвергается n критериев. Суть метода ранжирования заключается в следующем:

1. Каждый эксперт расставляет критерии в порядке их важности и проводит их оцифровку. Цифра 1 присваивается наиболее важному, по мнению эксперта, критерию, цифра 2 – следующему по важности критерию и

т.д.

2. Полученные на шаге 1 ранги преобразовываются так, что ранг 1 получает оценку n , ранг 2 – оценку $(n-1)$ и т. д. до ранга n , которому присваивается оценка, равная единице. Полученные на шаге 2 оценки называются преобразованными рангами, обозначим их p_{ij} , $i=1,n; j=1,m$.

3. Рассчитывается сумма рангов по каждому критерию

$$R_i = \sum_{j=1}^m p_{ij}$$

4. Рассчитывается сумма рангов по всем критериям

$$R = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_{ij}$$

5. Рассчитывается среднее значение сумм рангов по всем критериям

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_{ij}}{n}$$

6. Определяются коэффициенты важности α_i критериев из выражения:

$$\alpha_i = \frac{\sum_{j=1}^m p_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_{ij}}$$

Для оценки степени согласованности мнений экспертов используется коэффициент согласованности K , называемый также коэффициентом конкордации Кендела, который определяется из выражения:

$$K = \frac{12 \sum_{i=1}^n D_i^2}{m^2 (n^3 - n)}$$

Это более строгий критерий согласованности экспертов, чем те, которые мы рассмотрели при решении задачи оценки показателей C_j, σ_j, K_{vj} .

Коэффициент конкордации изменяется от нуля до единицы. Чем ближе он к единице, тем выше степень согласованности мнений экспертов. При

полном совпадении мнений экспертов коэффициент конкордации равен единице.

В приведенной формуле:

m – количество экспертов;

n – количество объектов, в нашем случае целей.

Значение D_i определяется из выражения:

$$D_i = R_i - R_{cp}$$

где: $R_i = \sum_{j=1}^m R_{ij}$ - сумма рангов для каждой цели (столбец 7);

$$R_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m R_{ij}}{n} - \text{среднее значение сумм рангов, которое равно}$$

$$\frac{105}{6} = 17,5$$

Т.о. D_i это отклонение сумм рангов по каждому сравниваемому объекту от среднего значения (столбец 8).

В столбце 9 приведены квадраты этих отклонений.

Значение $\sum_{i=1}^n D_i^2$ - это сумма квадратов отклонений сумм рангов от среднего значения. Для нашего примера это значение равно 365,5

Т.о. коэффициент конкордации рассчитывается по следующему алгоритму.

Определяются:

значения суммы рангов для каждого объекта;

среднее значение сумм рангов;

значения отклонений сумм рангов от среднего значения;

квадраты отклонения сумм рангов от среднего значения;

сумма квадратов отклонения от среднего значения.

Задание на самоподготовку.

Повторить материалы практического занятия и подготовиться к ответам на следующие вопросы:

- а) основные этапы решения задачи оценки коэффициентов важности сравниваемых объектов на основе использования метода ранжирования;
- б) основные этапы алгоритма стандартизации рангов;
- в) основные этапы алгоритма преобразования рангов;
- г) основные этапы решения задачи оценки согласованности мнений экспертов при наличии связанных рангов.

Список литературы для углубленного изучения материалов практического занятия

1. Исследование систем управления: практикум: в 2-х ч./ Академия гражданской защиты МЧС РФ, Кафедра информационных технологий и систем управления; под ред.: В. И. Мухина, А. С. Малина. - Новогорск: АГЗ МЧС РФ Ч. 2. - 2004. - 124 с. [стр.101 – 116].

2. Маслихина, В.Ю. Методы принятия управленческих решений: учебное пособие / В.Ю. Маслихина; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 228 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459492>. [стр. 207 – 213].

3. Теория систем и системный анализ: учебник для бакалавров/ В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М.: Юрайт, 2013. - 616 с. [стр. 417 – 421].