

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТА КОНКОРДАЦИИ И ВЫЯВЛЕНИЯ СОГЛАСОВАННОСТИ МНЕНИЙ ЭКСПЕРТОВ**

**Панов В.С., Суслов А.Е.  
Научный руководитель – к.т.н., доцент Баранова Е.М.**

*Тулский государственный университет*

В работе представлена автоматизированная система, предназначенная для определения согласованности мнений экспертов, коэффициента конкордации и самого высокого и самого низкого обобщенного мнения экспертов по направлениям.

Показатель обобщенности мнения экспертов – среднее арифметическое оценки в баллах. Степень согласованности мнений экспертов – коэффициент конкордации.

Весьма важным и ответственным этапом экспертной оценки является обработка и анализ результатов опроса экспертов.

Способ обработки и представления результатов опроса экспертов в значительной степени определяется спецификой применяемого метода экспертной оценки.

Существуют индивидуальные и коллективные методы экспертной оценки.

Для методов индивидуальной экспертной оценки этап обработки и анализа результатов опроса одного эксперта заключается в качественном анализе результатов опроса, сопоставлении их с существующими взглядами на исследуемую проблему и результатами иных независимых прогнозных оценок.

Для методов коллективной экспертной оценки этап обработки и анализа результатов опроса группы экспертов заключается в определении показателя обобщенного мнения и степени согласованности мнений экспертов по каждому вопросу, а также выявления экспертов, высказывающих оригинальные суждения и групп экспертов, придерживающихся противоположных точек зрения.

Определение показателя обобщенного мнения и степени согласованности мнений группы экспертов также возможно несколькими методами, наиболее распространенными из которых являются:

- метод Дельфи;
- метод комиссии;
- метод отнесенной оценки;
- метод ранговой корреляции.

При применении методов ранговой корреляции оценка относительной важности развития каждого из некоторой совокупности направлений исследования и разработок может осуществляться путем назначения экспертами либо рангов этим направлениям, либо некоторой количественной оценки, например, по 100-балльной системе.

Показатель обобщенного мнения экспертов по каждому направлению исследований может быть определен как среднее арифметическое оценки в баллах по направлениям.

Степень согласованности мнений экспертов в теории ранговой корреляции выражается через коэффициент конкордации.

Коэффициент конкордации может принимать значения от 0 до 1, причем 0 означает полную несогласованность мнений, а 1 – полное согласование мнений.

Ниже рассмотрены метод коллективной экспертной оценки и результаты обработки опроса группы экспертов с применением метода ранговой корреляции.

Пусть поставлена задача: определить показатель обобщенного мнения экспертов и степень согласованности их мнений, т.е. коэффициент конкордации, некоторого количества экспертов по нескольким направлениям.

Введем следующие обозначения:

$n$  – количество направлений исследований экспертами;

$m$  – количество экспертов, которые по 100-балльной шкале оценили предложенные им направления;

$B$  – величина оценки в баллах;

$O$  – показатель обобщенного мнения экспертов по направлениям;

$M_i$  – среднее арифметическое значение величины экспертной оценки в баллах по направлениям;

$R$  – ранги;

$S_r$  – сумма рангов оценок экспертов по направлениям;

$W$  – коэффициент конкордации, показывающий степень согласованности мнений экспертов;

$L$  – количество групп равных рангов;

$T_l$  – количество равных рангов в  $L$ -й группе;

$D_j$  – отклонение суммы рангов по  $j$ -му направлению исследований от среднего арифметического сумм рангов по  $n$  направлениям исследований;

$T_j$  – показатель равных рангов.

Порядок вычислений для решения поставленной задачи будет следующим:

1. Проранжируем по убыванию  $n$  оценок каждого эксперта. Для этого оценки, данные определенным экспертом каждому из  $n$  направлений исследований, обозначим числами натурального ряда таким образом, что число 1 присваивается максимальной оценке, а число  $n$  – минимальной.

Если все  $n$  оценок различны, то соответствующие числа натурального ряда есть ранги оценок соответствующего эксперта.

Если среди оценок, данных определенным экспертом, есть одинаковые, то этим оценкам назначается один и тот же ранг, равный среднему арифметическому соответствующих чисел натурального ряда.

2. Определяем показатель обобщенного мнения экспертов:

$$O_i = M_i = \frac{\sum_{m=1}^m B_m}{m}. \quad (1)$$

3. Определяем сумму рангов по каждому из  $n$  направлений исследования:

$$S_r = \sum_{m=1}^m R_m \quad (2)$$

4. Определяем среднее арифметическое сумм рангов по всем направлениям исследований:

$$S_r = \sum_{m=1}^m R_m \quad (3)$$

5. Определяем среднее отклонение сумм рангов по каждому направлению исследований от среднего арифметического сумм рангов по  $n$  направлениям:

$$d_r = S_n - S_R \quad (4)$$

6. Определяем коэффициент конкордации в случае отсутствия рангов:

$$W = \frac{12}{m^2(n^3 - n)} \sum_{j=1}^n d_j^2 \quad (5)$$

7. Определяем показатель равных рангов:

$$T_i = \sum_{L=1}^L (t_L^3 - t_L) \quad (6)$$

8. Определяем коэффициент конкордации в случае наличия равных рангов:

$$W = \frac{12}{m^2(n^3 - n) - m \cdot \sum_{j=1}^m d_j^2} \sum_{j=1}^n d_j^2 \quad (7)$$

Спроектированная система выполняет следующие функции: проводится оценка согласованности мнений экспертов при помощи метода ранговой корреляции; определяется самое низкое и самое высокое обобщенное мнение экспертов; оценивается отклонение суммы рангов.

Входной информацией является количество экспертов, количество направлений исследований, таблица с результатами опроса экспертов.

Выходной информацией служат: самое высокое и самое низкое обобщенное мнение экспертов по направлениям, оценка согласованности мнений экспертов, коэффициент конкордации, сумма рангов оценок экспертов по направлениям. Схема работы программы представлена на рисунке 1.

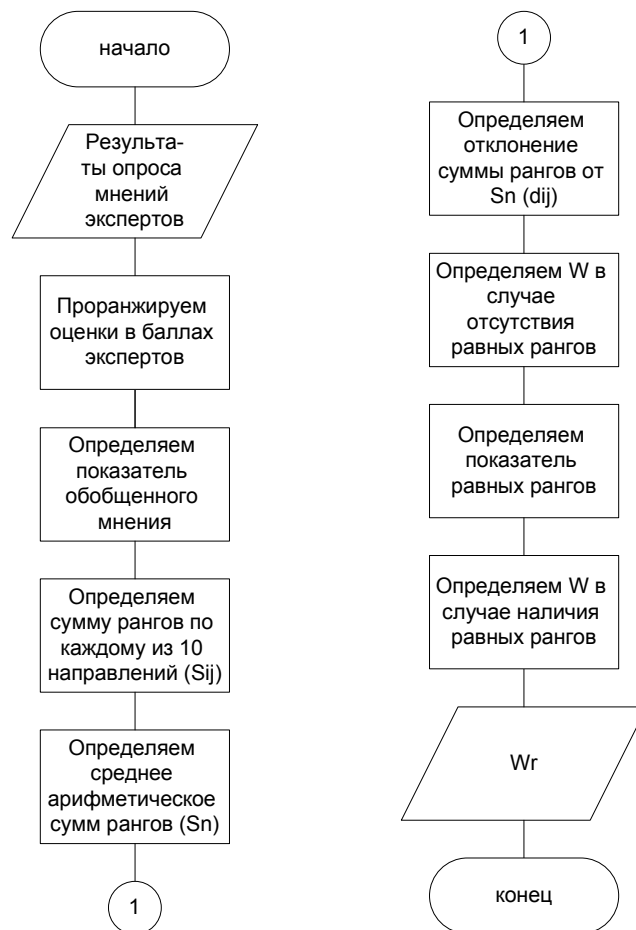


Рисунок 1 – Схема работы программы

Результаты работы программы представлены на рисунке 2.

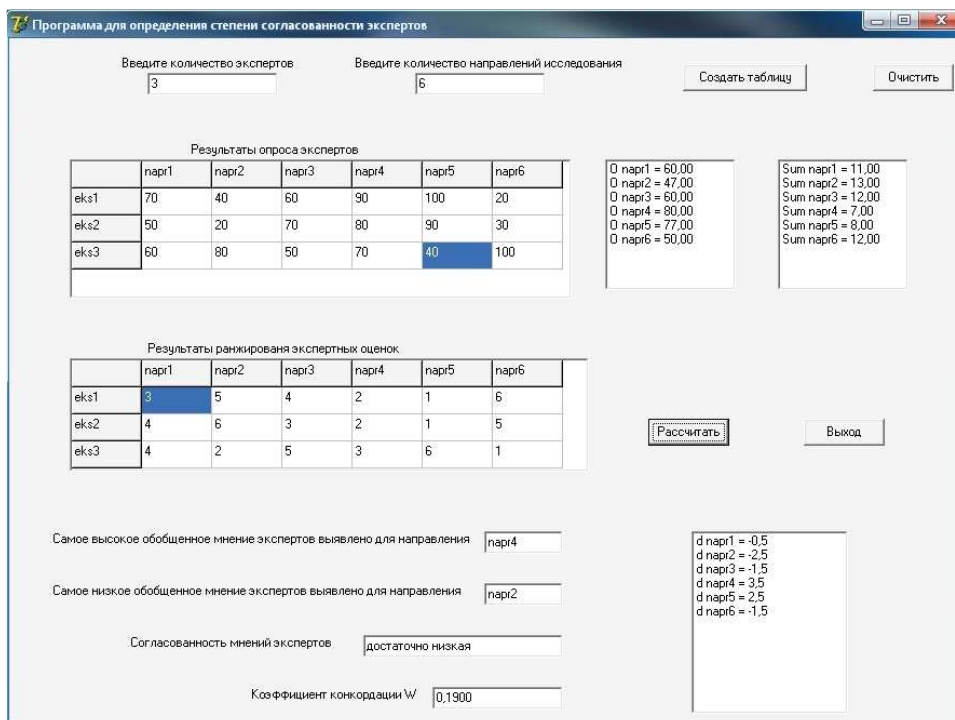


Рисунок 2 – Результат работы программы

Данная система позволит сократить временные и умственные затраты на процесс оценки согласованности мнений экспертов, позволит определить коэффициент конкордации.