

Методы средних баллов

В настоящее время распространены экспертные, маркетинговые, квалиметрические, социологические и др. опросы, в которых опрашиваемых просят выставить баллы объектам, изделиям, технологическим процессам, предприятиям, проектам, заявкам на выполнение научно-исследовательских работ, идеям, проблемам, программам, политикам и т.п., а затем рассчитывают средние баллы и рассматривают их как интегральные оценки, выставленные коллективом опрошенных. **Какими формулами пользоваться для вычисления средних величин? Обычно применяют среднее арифметическое.** Мы уже более 25 лет знаем, что **такой способ некорректен, поскольку баллы обычно измерены в порядковой шкале (см. выше). Обоснованным является использование медиан в качестве средних баллов.** Однако полностью игнорировать средние арифметические нецелесообразно из-за их распространенности. Поэтому **целесообразно использовать одновременно оба метода - и метод средних арифметических рангов (баллов), и методов медианных рангов.** Такая рекомендация находится в согласии с концепцией устойчивости, рекомендующей использовать различные методы для обработки одних и тех же данных с целью выделить выводы, получаемые одновременно при всех методах.

ПРИМЕР.

Анализировались восемь математических моделей некоторого физико-химического явления, обозначенные следующим образом: Д, Л, М-К, Б, Г-Б, Сол, Стеф, К. В 12 экспериментах измерены реальные значения интересующей исследователей характеристики этого явления. Для условий этих 12 экспериментов. В приведенной ниже таблице приведены ранги (ранг 1 - самая точная модель, ранг 2 - вторая по точности, ... , ранг 8 - самая далекая от истинного экспериментального значения модель). Ранжировки получены путем сравнения относительных погрешностей моделей.

Табл. Ранги 8 моделей по точности приближения и результаты расчетов

№ эксперимента	Д	Л	М-К	Б	Г-Б	Сол	Стеф	К
1	5	3	1	2	8	4	6	7
2	5	4	3	1	8	2	6	7
3	1	7	5	4	8	2	3	6
4	6	4	2,5	2,5	8	1	7	5
5	8	2	4	6	3	5	1	7
6	5	6	4	3	2	1	7	8
7	6	1	2	3	5	4	8	7
8	5	1	3	2	7	4	6	8
9	6	1	3	2	5	4	7	8
10	5	3	2	1	8	4	6	7
11	7	1	3	2	6	4	5	8
12	1	6	5	3	8	4	2	7
Сумма рангов	60	39	37,5	31,5	76	39	64	85
Среднее арифметическое рангов	5	3,25	3,125	2,625	6,333	3,25	5,333	7,083
Итоговый ранг по средн. арифм.	5	3,5	2	1	7	3,5	6	8
Медианы рангов	5	3	3	2,25	7,5	4	6	7
Итоговый ранг по медианам	5	2,5	2,5	1	8	4	6	7

Ранжировка по суммам рангов (или, что то же, по средним арифметическим рангам) имеет вид:

$$Б < М-К < \{Л, Сол\} < Д < Стеф < Г-Б < К . (3)$$

Поскольку модели Л и Сол получили одинаковую сумму баллов, то по рассматриваемому методу ранжирования они эквивалентны, а потому объединены в группу.

Ранжировка по медианам имеет вид:

$$Б < \{М-К, Л\} < Сол < Д < Стеф < К < Г-Б . (4)$$

Поскольку модели Л и М-К имеют одинаковые медианы баллов, то по рассматриваемому методу ранжирования они эквивалентны, а потому объединены в группу (кластер), т.е. ранжировка (4) имеет одну связь.

Сравнение ранжировок (3) и (4) показывает их близость (похожесть). Можно принять, что модели М-К, Л, Сол упорядочены как $М-К < Л < Сол$, но из-за погрешностей статистических данных в одном методе признаны равноценными модели Л и Сол (ранжировка (3)), а в другом - модели М-К и Л (ранжировка (4)). Существенным является только расхождение, касающееся упорядочения моделей К и Г-Б: в ранжировке (3) $Г-Б < К$, а в ранжировке (4), наоборот, $К < Г-Б$. Однако эти модели - наименее точные из восьми рассматриваемых, и при выборе наиболее точных моделей для дальнейшего использования на указанное расхождение можно не обращать внимание.

Рассмотренный пример демонстрирует сходство и различие ранжировок, полученным по методу средних арифметических рангов и по методу медиана, а также пользу от их совместного применения.