

ВОПРОСЫ ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО ВОСПРИЯТИЯ ОБЪЕКТОВ В ОБЛАСТИ ЭКСПЕРТНОГО ОЦЕНИВАНИЯ

Иванова Н.Н.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь

На практике существуют два закона зависимости интенсивности раздражителя от силы ощущений при экспертном оценивании:

- закон Фехнера: интенсивность ощущения прямо пропорциональна логарифму интенсивности раздражителя;

- закон Стивенсона: интенсивность ощущения прямо пропорциональна степенной зависимости от интенсивности раздражителя

Интенсивность раздражителя есть ни что иное, как степень выраженности оцениваемого свойства объекта, и проявляется через изменение величины оцениваемого свойства, а сила ощущений выражается оценкой эксперта этого свойства.

Подробный анализ данной предметной области показал, что Фехнер использовал шкалу разности (вопрос «на сколько свойство одного объекта отличается от свойства другого?», а Стивенсон – шкалу разности и отношений («на сколько/во сколько?»), таким образом можно предположить, что при комбинации различных методов экспертного оценивания на выходе могут получаться различные законы восприятия экспертом оцениваемого объекта (как логарифмические, так и степенные).

Особый интерес также представляет исследование относительных методов экспертного оценивания, так как данные методы находят широкое применение в области экспертного оценивания объектов, как например метод анализа иерархий (метод Саати).

Эксперимент был проведен по методике, описанной в [1] и включал в себя опрос экспертов 4 методами УКСП, РКСП, УКСО, РКСО.

На рисунках 1-2 представлены некоторые результаты эксперимента: по оси ОХ нормализованные средние значения экспертных оценок по каждой фигуре и по ОУ – нормализованные действительные значения оцениваемых параметров.

Можно сделать вывод, что при оценке разности свойств объектов (вопрос: «на сколько свойство одного объекта больше свойства другого?»), оценки будут изменяться по логарифмической зависимости (закон Фехнера). При оценке отношения свойств объектов (вопрос: «во сколько свойство одного объекта больше свойства другого?») оценки будут изменяться при изменении уровня качества объектов по степенной зависимости (закон Стивенсона).

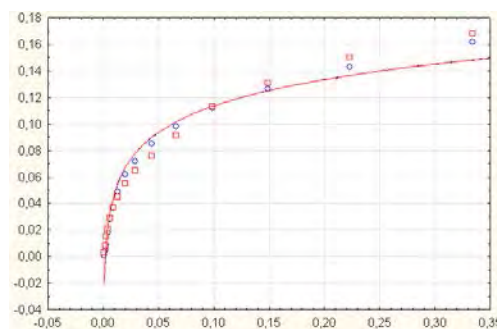


Рисунок 1 – Результаты оценивания по методу РКСП (оценка разности)

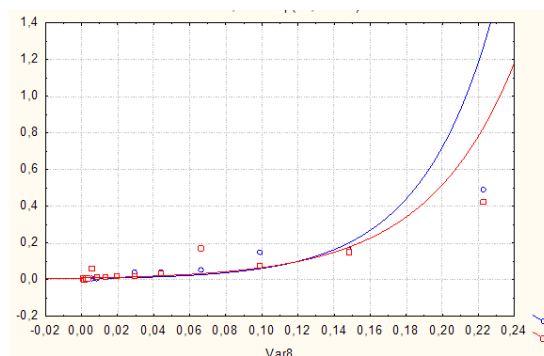


Рисунок 2 – Результаты оценивания по методу РКСП (оценка отношения)

Кроме того, зная функциональную связь между интенсивностью ощущения и вызывающего его раздражителя, можно учитывать это как методическую составляющую в комплексной оценке неопределенности методов экспертного оценивания.

Для более детального исследования гипотезы о законе психофизического восприятия в экспертном оценивании и определения степени доверия к экспертным оценкам определялась через значение рассеяния результатов экспертного оценивания, полученных в процессе реализации эксперимента.

Степень доверия к экспертным оценкам, полученным тем или иным методом, определялась через значение среднего квадратического отклонения (далее – СКО) результатов экспертного оценивания, полученных в процессе реализации модельного эксперимента. Эксперимент для каждого метода ($i, i = 1 \dots 8$) и каждого уровня оцениваемой величины ($j, j = 1 \dots 15$) проводился в соответствии с иерархическим планом (рисунок 3), рекомендуемым СТБ ИСО 5725-2

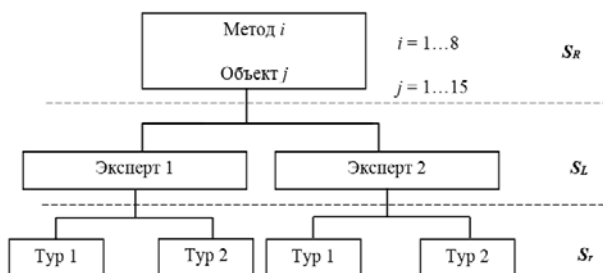


Рисунок 3 – Схема расчета СКО методов экспертного оценивания

СТБ ИСО 5725–3 допускает использование методики дисперсионного анализа ANOVA для определения оценок составляющих суммарной дисперсии воспроизводимости метода. В нашем случае дисперсионный анализ был проведен при помощи программного обеспечения Excel.

Для каждой фигуры (в нашем случае круг) была составлена матрица с нормализованными оценки площади фигуры каждым экспертом в 2-ух турах. С помощью надстройки Excel «Анализ данных» нами был проведен дисперсионный анализ значений матрицы (таблица 1).

Таблица 1 – Матрица оценок площади первого круга

Эксперты № тура	Эксперт 1	Эксперт 2
Тур 1	0,0011	0,0019
Тур 2	0,0014	0,0015

Результаты дисперсионного анализа значений матрицы представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты дисперсионного анализа оценок экспертов для первого круга

Источник вариации	Значение среднего квадрата MS
Между группами, $MS_{\text{эффект}}$	0,000020
Внутри групп $MS_{\text{ошибка}}$	0,000023

В данной таблице представлены компоненты дисперсии, вызванной межгрупповым разбросом (средним квадратом эффекта или $MS_{\text{эффект}}$) и компоненты дисперсии, обусловленной внутригрупповым разбросом (средним квадратом ошибки или $MS_{\text{ошибка}}$). В нашем случае значения $MS_{\text{эффект}}$ и $MS_{\text{ошибка}}$ соответственно являются аналогами межгрупповой и внутригрупповой дисперсии.

На основании проведенного анализа методов попарного сравнения типа «на сколько?» и «во сколько?» составлен рейтинг методов экспертного оценивания, представленный на рисунках 4-5.



Рисунок 4 – Рейтинг методов парного сравнения типа «на сколько?»



Рисунок 5 – Рейтинг методов парного сравнения типа «во сколько?»

Можно сделать вывод, что более «бедная» информативно шкала разности (интервалов) дает более достоверные результаты, чем информативно «богатая» шкала отношений.

По результатам расчетов внутригрупповой и межгрупповой дисперсий можно сделать выводы:

- вклад внутригрупповой составляющей дисперсии (дисперсии каждого эксперта (тур 1 – тур 2)) в СКО метода, в целом больше чем вклад межгрупповой составляющей дисперсии при случайном предъявлении объектов, т.е. в рандомизированных методах (дисперсии группы экспертов (эксперт 1 – эксперт 2));

- в методах парного сравнения типа «во сколько?» дисперсия резко возрастает на этапах оценки последних фигур, в связи с тем, что в «относительных» методах оценки экспертов подчиняются закону геометрической прогрессии.

Используемые источники

1.Серенков П.С., Романчак В.М., Гиль Н.Н. Повышение достоверности методов экспертного оценивания в рамках системы менеджмента качества. Метрология и приборостроение №6 – Минск, 2015. – 18 с.