

УДК 53.08

О ВЫБОРЕ ШКАЛЫ СУБЪЕКТИВНОГО ИЗМЕРЕНИЯ

Студент гр. 11305121 Корякин М. С.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Романчук В.М.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Показано, что при проведении субъективных измерений следует использовать шкалу логарифмических интервалов и шкалу интервалов, а не шкалу отношений. Шкалы отношений обычно используют в физике [1]. Математическая модель измерения представляет собой две изоморфные алгебраические структуры. Структура состоит из множества действительных чисел R и R^+ с операцией вычитания или деления [1].

Пример. Пусть площадь шести кругов $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_6$ измеряется субъективно. Ответы респондентов на поставленные вопросы представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты измерений						
$u_i - u_4$	-7	-4	-2	0	2	4
v_i / v_1	1,00	1,20	1,50	2,00	2,50	3,00

Результаты измерений в первой строке получены с помощью метода семантического дифференциала. Респондент сравнивает все объекты с фиксированным и указывает целое число от -8 до 8. Число должно соответствовать степени превосходства одного объекта над другим. Например, число -7 означает, что первый объект на семь единиц меньше фиксированного (четвертого) объекта.

Второй строке соответствуют результаты измерений, полученные оценкой отношений. Ответы респондентов приведены во второй строке табл. 1. Респондент последовательно выбирает все объекты и сравнивает их с первым объектом. Респондент указывает, во сколько раз выбранный объект больше первого. Например, респондент считает, что третий объект в полтора раза больше первого. Ответ респондента находится во второй строке четвертого столбца табл. 1. Пусть выполняются равенства

$$R_{i4}(1) = u_i - u_4, R_{i1}(2) = \ln(v_i / v_1),$$

где $R_{i4}(1)$ – оценка, полученная первым методом измерения, $R_{i1}(2)$ – оценка, полученная вторым методом измерения. Тогда $R_{i1}(1) = R_{i4} - R_{i4}$. Номинальные значения $R_{i1}(1)$ и $R_{i1}(2)$ находятся в первой и второй строках таблицы 2.

Таблица 2

Значения рейтинга						
$R(1)$	0,0	3,0	5,0	7,0	9,0	11,0
$R(2)$	0,00	0,18	0,41	0,69	0,92	1,10

Уравнение регрессии для данных, приведенных в табл. 2 имеет вид $r_1 = b_0 + b_1 r_2$, где $b_1 = 0,106$, $b_0 = -0,067$; где коэффициент b_1 является статистически значимым (t -тест, достигаемый уровень значимости $p = 0,00008$); коэффициент b_0 не являются статистически значимыми (t -тест, достигаемый уровень значимости $p = 0.20$). Поэтому можно принять гипотезу о взаимной адекватности рейтинговых значений $R(1)$ и $R(2)$. Такой предварительный анализ, несмотря на небольшой объем статистических данных, позволяет осуществлять индивидуальный контроль каждого респондента и избежать грубых ошибок при тестировании группы респондентов.

Таким образом экспертное оценивание можно выполнять двумя способами. Более того, результаты измерений, выполненные разными способами, эквивалентны (совпадают с точностью до изоморфизма).

Литература

1. Романчук В.М. Проблема количественного измерения полезности. Статистика и Экономика / В.М. Романчук – 2021. – 18(3). – С. 4–11.