

# Моделирование оценочных систем

## Вариант 3

Снопов П.М.

2020

1. Для оценки степени влияния работы телефонного оператора на обращения клиентов в фирмы по изготовлению пластиковых окон проводится исследование качества обслуживания клиентов по следующим критериям: **грамотность речи** (*Р*) – до 3 баллов, **знание ассортимента** (*А*) – до 4 баллов, **помощь клиенту** (*П*) – до 4 баллов, **стрессоустойчивость** (*С*) – до 3 баллов, **доброжелательность** (*Д*) – до 3 баллов, **степень занятости телефонной линии** (*ТЛ*) – до 3 баллов. Оценки представлены в таблице. В каких фирмах лучшие телефонные операторы?

Фирма	Р	А	П	С	Д	ТЛ
Новые окна	2	3	2	2	2	1
ЕвроОКНА	3	4	4	3	3	3
Русские окна	2	3	1	3	3	1
Горизонт	3	2	2	3	3	2
ViPlast	2	4	1	2	2	2
Velux	3	3	4	2	2	3
Витраж	2	3	3	3	2	2

*Решение.* Для начала выберем 5 показателей, которые в наибольшей степени влияют на принимаемое решение. Пусть это будут первые 5 показателей: Р, А, П, С, Д.

Фирма	Р	А	П	С	Д
Новые окна	2	3	2	2	2
ЕвроОКНА	3	4	4	3	3
Русские окна	2	3	1	3	3
Горизонт	3	2	2	3	3
ViPlast	2	4	1	2	2
Velux	3	3	4	2	2
Витраж	2	3	3	3	2

Так как оценки не лежат в  $[0,1]$ , отнормируем их: так как показатели устроены по принципу "чем больше, тем лучше" то нормировать будем по следующему принципу:

$$x_i^{new} = \frac{x_i - x_i^{min}}{x_i^{max} - x_i^{min}}$$

Получаем следующую таблицу:

Фирма	Р	А	П	С	Д
Новые окна	0.0	0.5	0.3	0.0	0.0
ЕвроОКНА	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Русские окна	0.0	0.5	0.0	1.0	1.0
Горизонт	1.0	0.0	0.3	1.0	1.0
ViPlast	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
Velux	1.0	0.5	1.0	0.0	0.0
Витраж	0.0	0.5	0.7	1.0	0.0

## Метод парных сравнений

Для решения задачи воспользуемся методом парных сравнений, чтобы определить вес, ассоциированный с каждым показателем. Для этого создадим матрицу парных сравнений: Тогда, применяя метод парных срав-

	Р	А	П	С	Д
Р	2.0	1.0	2.0	2.0	0.0
А	1.0	0.0	2.0	2.0	1.0
П	0.0	0.0	2.0	0.0	2.0
С	0.0	0.0	2.0	1.0	2.0
Д	2.0	1.0	0.0	0.0	2.0

нений, получаем:

$$w = \begin{pmatrix} 0.26 \\ 0.21 \\ 0.14 \\ 0.17 \\ 0.22 \end{pmatrix}$$

Теперь, получив вектор весов, воспользуемся взвешенной операцией агрегирования, например, взвешенным средним:

$$S(x, w) = \langle x, w \rangle,$$

где  $\langle \cdot, \cdot \rangle$  – скалярное произведение векторов из  $\mathbb{R}^k$ . В таком случае получаем следующие оценки фирмам: А значит лучший телефонный опе-

Фирма	Оценка
Новые окна	0.15
ЕвроОКНА	1.00
Русские окна	0.50
Горизонт	0.70
ViPlast	0.21
Velux	0.50
Витраж	0.37

ратор – "ЕвроОКНА".

## Использование OWA-оператора

Теперь решим данную задачу с использованием OWA-оператора. Для построения вектора весов будем использовать функцию квантификации  $Q(x) = x^2$ . Тогда получаем следующий вектор весов:

$$w = \begin{pmatrix} 0.04 \\ 0.12 \\ 0.2 \\ 0.28 \\ 0.36 \end{pmatrix}$$

Тогда, упорядочив оценки для каждой фирмы, умножаем их скалярно на вектор весов и получаем следующее ранжирование: А значит лучший телефонный оператор – снова "ЕвроОКНА".  $\square$

Фирма	Оценка
Новые окна	0.27
ЕвроОКНА	1.00
Русские окна	0.74
Горизонт	0.88
ViPlast	0.36
Velux	0.74
Витраж	0.65

**2.** Для оценки филиалов фитнес-клуба "Здоровье" экспертами выделены следующие показатели: **опыт работы (ОР)**; **плотность населения района (Н)**, в котором расположен филиал; **удобство расположения (УР)**; **оценка залов для занятий и тренажерного оборудования (ЗТ)**; **стоимость абонемента (С)**; **количество дополнительных услуг (ДУ)**. Оценки филиалов, полученные в результате экспертного опроса, приведены в таблице. Определите ранжирование филиалов.

Филиал	ОР	Н	УР	ЗТ	С	ДУ
"Автора"	VL	H	L	M	M	VH
"Кристалл"	L	M	L	M	M	M
"Энергия"	H	L	M	H	H	H
"Здоровый город"	M	VH	H	H	H	M
"Леди N"	H	M	VH	H	M	VH
"Университетский"	M	M	H	M	L	M
"Академия красоты и здоровья"	M	L	M	H	M	H
Филиал №6	VH	H	M	M	L	M

*Решение.* Для начала выберем 4 показателя, которые в наибольшей степени влияют на принимаемое решение. Пусть это будут первые 4 показателя: ОР, Н, УР, ЗТ, тогда имеем следующую таблицу: Сформи-

Филиал	ОР	Н	УР	ЗТ
"Автора"	VL	H	L	M
"Кристалл"	L	M	L	M
"Энергия"	H	L	M	H
"Здоровый город"	M	VH	H	H
"Леди N"	H	M	VH	H
"Университетский"	M	M	H	M
"Академия красоты и здоровья"	M	L	M	H
Филиал №6	VH	H	M	M

руем вектор весов также, как и формировали вектор весов для OWA-

операции (т.е. с использованием функции квантификации  $Q(x) = x^2$ ), получим:

$$w = \begin{pmatrix} 0.06 \\ 0.19 \\ 0.31 \\ 0.44 \end{pmatrix}$$

Упорядочим для каждого филиала его вектор оценок в соответствии с лингвистической шкалой:  $S = \{S_0 = VL; S_1 = L; S_2 = M; S_3 = H; S_4 = VH\}$ , и применим LOWA-оператор для ранжирования объектов, получим:

Фирма	Оценка
Энергия	VH
Здоровый город	VH
Леди N	VH
Филиал №6	VH
Аврора	H
Университетский	H
Академия красоты и здоровья	H
Кристалл	M

□