МОСКОВСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Управление и моделирование систем»

Предмет «Формализованные модели и методы решения аналитических задач»

Домашняя работа №4 на тему «Принятие решений в условиях неопределенности»

Ф.И.О. студента: Васильев А.В.
Группа БКБО-01-13
Шифр студента 130097
Курс 4
Подпись студента ____________

Ф.И.О. преподавателя Серов В.А.
Подпись преподавателя ____________
Дата__________

Москва, 2016 г.

Принятие решений в условиях неопределенности

Основано на том, что вероятности различных вариантов ситуаций развития событий субъекту, принимающему рисковое решение, неизвестны. В этом случае при выборе альтернативы принимаемого решения субъект руководствуется, с одной стороны, своим рисковым предпочтением, а с другой — соответствующим критерием выбора из всех альтернатив по составленной им «матрице решений».

Основные критерии, используемые в процессе принятия решений в условиях неопределенности, представлены ниже:

1. Критерий Вальда.

   a) Для $\forall x_i$ вычисляем :

$$a_i = \frac{\min q_{ij}}{j = \overline{1,n}}$$

   b) Далее вычислить :

$$a_{ib} = \frac{\max a_i = a^*}{i = \overline{1,m}}$$

   ,где x_{ib} – рекомендуемое решение

2. Критерий Сэвиджа

   a) Для $\forall x_i$ вычисляем :

$$b_i = \frac{max\, r_{ij}}{j = \overline{1,n}}$$

   b) Далее вычислить :

$$b_{ic} = \frac{\min b_i = b^*}{i = \overline{1,n}}$$

   ,где x_{ic} – рекомендуемое решение

3.Критерий Гурвица

   a) Выбирается весовой коэффициент $\lambda \in [0; 1]$, характеризующий склонность к пессимизму($\lambda_1 = 0.2$; $\lambda_2 = 0.5 \;=>\; \lambda_2$ отражает больший пессимизм).

   b) Для $\forall x_i$ вычисляем :

$$\mathrm{c}_i = \frac{\lambda\, min\, q_{ij}}{j = \overline{1,n}} + \frac{(1-\lambda)\max\; q_{ij}}{j = \overline{1,n}}$$

   c) Далее вычислить :

$$c_{ir} = \frac{\max c_i}{i = \overline{1,m}}$$

   ,где x_{ir} – рекомендуемое решение

При $\lambda = 1$ – критерий Вальда; $\lambda = 0$ – критерий максимума.

4. Критерий Лапласа (Принцип недостаточного обоснования)
Полагается, что все состояния $Z_j, j = \overline{1, n}$ -равновероятны

a) $\forall z_j \rightarrow p_j = \frac{1}{n}$
b) $\forall x_i$ вычислить: $d_i = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} q_{ij}$ – среднее значение выигрыша при x_i
c) Вычислить $d_{i\lambda} = \underset{i=\overline{1,m}}{maxd_i}$ (Для Q)

(Для R: $d_{i\lambda} = \underset{i=\overline{1,m}}{mind_i}$, $d_i = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} r_{ij}$)

Задача

Возможно строительство 4-х типов электростанций. Эффективность каждого из типов зависит от различных факторов. Предполагается, что выделено 4 различных состояния, каждое из которых означает определенное состояние внешних факторов, влияющих на эффективность объектов. Экономическая эффективность отдельных типов электростанций задана матрицей А. Принять решение о строительстве электростанций, используя критерии:

1. Вальда;
2. Сэвиджа;
3. Гурвица(a=0.6)
4. Лапласа

Решение

Вариант 5.

$$Q = A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 3 & 4 \\ 3 & 2 & 6 & 1 \\ 1 & 5 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$R: \begin{pmatrix} 1 & 3 & 3 & 0 \\ 1 & 1 & 3 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & 3 \\ 2 & 0 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

1. ***Критерий Вальда***

Q:

X\Z	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	$a_i = minq_{ij}$
X_1	2	2	3	4	2
X_2	2	4	3	4	2
X_3	3	2	6	1	1
X_4	1	5	1	3	1

$\Downarrow$

$a^* = maxa_i => x_1$ и x_2 − оптимальные решения

2. ***Критерий Сэвиджа***

1) Вычислить $\beta_j = \max q_{ij} => \beta_1 = 2, \beta_2 = 4, \beta_3 = 6, \beta_4 = 5$

2) $Q \to R : r_{ij} = b_j - a_{ij} => R = -Q$

R:

X\Z	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	$b_i = maxr_{ij}$
X_1	0	0	-1	-2	0
X_2	2	0	1	0	2
X_3	3	4	0	5	5
X_4	4	0	4	2	4

3) $b^* = minb_i = > x_1 -$ оптимальное решение

3.***Критерий Гурвица*** $(\lambda = 0.6)$

Q:

X\Z	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	$minq_{ij}$	$maxq_{ij}$	$c_i(\lambda = 0.6)$	$c_i(\lambda = 0.4)$
X_1	2	2	3	4	2	4	1.2	1.6
X_2	2	4	3	4	2	4	1.2	1.6
X_3	3	2	6	1	1	6	0.6	2.4
X_4	1	5	1	3	1	5	0.6	2

$$c_i = \lambda \min q_{ij} + (1-\lambda) max q_{ij} = 0.6 min q_{ij} + 0.4 max q_{ij}$$

Вычислить $c_{ir} = max c_i \Rightarrow x_1$ и x_2 – оптимальные решения

4. ***Критерий Лапласа***

Q:

X\Z	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	$d_i = \frac{1}{N}\sum_{j=1}^{N} q_{ij}$
X_1	2	2	3	4	2.75
X_2	2	4	3	4	3.25
X_3	3	2	6	1	3
X_4	1	5	1	3	2.5
p_i	0.25	0.25	0.25	0.25	

$$\Downarrow$$

$$d_{i\lambda} = max d_i \Rightarrow x_2 - \text{оптимальное решение}$$

Результаты (оптимальные решения):

1) *Критерий Вальда: x_1 и x_2*
2) *Критерий Сэдвиджа: x_1*
3) *Критерий Гурвица: x_1 и x_2*
4) *Критерий Лапласа: x_2*