ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4.

МОДЕЛИ В ЗАДАЧАХ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ.

Практическими задачами экономико-математического моделирования являются:

- анализ экономических объектов и процессов;
- экономическое прогнозирование, предвидение развития экономических процессов;
- выработка управленческих решений на всех уровнях хозяйственной иерархии.

Следует, однако, иметь в виду, что далеко не во всех случаях данные, полученные в результате экономико-математического моделирования, могут использоваться непосредственно как готовые управленческие решения. Они скорее могут быть рассмотрены как «консультирующие» средства. Принятие управленческих решений остается за человеком.

ВВЕДЕНИЕ

МЕТОД РАССТАНОВКИ ПРИОРИТЕТОВ

При решении задачи с помощью метода расстановки приоритетов группу объектов располагают в ряд по возрастанию или убыванию степени выраженности какого-либо признака. Предполагается, что числовая мера степени выраженности признака неизвестна для всех, или, по крайней мере, для нескольких объектов, и преодоление этой неизвестности обычными формальными методами либо невозможно, либо требует значительных затрат труда и времени.

Таким образом, данная задача может быть использована для получения экспертных оценок, и с этой точки зрения представляет интерес.

В своем первоначальном варианте задача расстановки приоритетов известна как «задача о лидере», в которой рассматривается проблема определения результатов некоторого спортивного турнира.

Тот порядок определения победителя (лидера) и распределения мест среди других участников турнира, который принят в настоящее время и суть которого в простом суммировании, очков каждого игрока или команды, не всегда может быть признан безупречным.

В данном случае место игрока в турнирной таблице определяет сумма очков, полученная без учета силы соперников, у которых выиграл данный игрок.

На первый взгляд, трудно установить однотипность задач, возникающих и решаемых в игровой, турнирной ситуации, и задач экспертного оценивания.

Однако при ближайшем рассмотрении можно обнаружить аналогию и, следовательно, использовать метод решения задачи о лидере в другой области —

в экономике для получения экспертных оценок в процессе решения управленческих задач.

В процессе оценивания объекты (управленческие решения) конкурируют между собой, и результат оценивания эксперт может представить в виде результата турнира этих объектов, то есть в виде системы парных сравнений, как и в задаче о лидере.

Эта задача может быть сформулирована следующим образом.

Пусть даны ***m*** объектов и признак, по которому они будут оцениваться и расставляться в ряд. Определим признак как множество, по крайней мере, из двух элементов, выражающих различные уровни некоторого показателя.

В качестве признаков чаще выступают критерии, факторы, параметры, характеристики, переменные.

Степень предпочтения объектов друг перед другом может быть определена некоторой числовой мерой, которая заранее считается неизвестной, однако имеется неполная и косвенная информация о рассматриваемых или аналогичных объектах, представленная в технической литературе, отчетах, описаниях и

т.д. и главным образом в личном опыте экспертов — специалистов в данной области.

Именно последняя информация служит основой для оценки объектов.

В функции эксперта не входит присвоение каждому объекту некоторой оценки, потому что такая задача вызывает значительные трудности преимущественно психологического порядка и, как следствие, значительные ошибки при оценивании. Процедура проведения экспертизы основана на использовании метода парных сравнений.

Объекты обозначим ***Xi,*** где *i* = 1, 2, 3, . . ., *j*, . .., ***m.***

Введем отношение превосходства по данному признаку. Если объект ***Xi*** превосходит по заданному признаку объект ***Xj***, то запишем: ***Xi>Xj.*** Когда объект характеризуется меньшим значением данного признака, чем объект ***Xj,*** запишем: ***Xi<Xj.*** Возможно также отношение равенства по заданному признаку:

Xi = Xj.

Необходимым условием является сравнимость объектов между собой по данному признаку.

В связи с этим эксперту психологически легче высказывать свои суждения в виде попарного сопоставления, и качество таких суждений значительно выше.

Единственный недостаток метода высказывания суждений в виде парных сравнений состоит в его малоприменимости при увеличении числа сравниваемых объектов из-за непропорционально быстрого роста числа единичных парных сравнении.

Однако анализ управленческих задач показывает, что число оцениваемых объектов редко превышает десять и позволяет беспрепятственно применять данный метод. Если числе объектов велико, то путем простого логического анализа всегда можно сократить их, приняв к рассмотрению конкурирующие варианты, соответствующие существенным условиям выбора.

Когда нельзя осуществить этот вариант, задачу можно решать блочным методом, разбивая всю совокупность объектов на части (блоки) и выбирая наиболее предпочтительный объект в каждом блоке, а затем оценивать их методом парных сравнений.

В процессе выполнения работы студенты должны овладеть информационной технологией выработки управленческих решений:

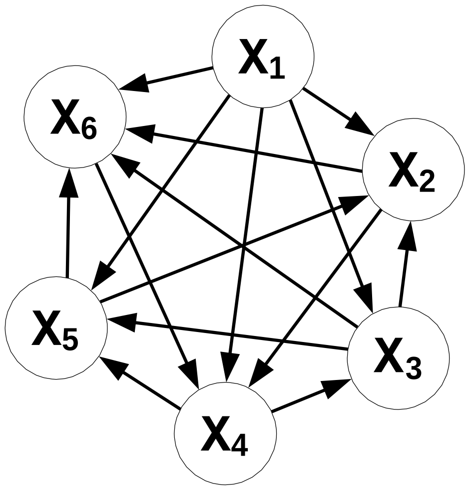
- ознакомиться с практическими вопросами сравнения альтернативных решений;
- строить матрицу отношений альтернативных решений с использованием качественной шкалы сравнения;
- ознакомиться с практическими вопросами преобразования матрицы отношений альтернативных решений с использованием качественной шкалы сравнения в матрицу отношений альтернативных решений с количественными оценками;
- рассчитывать рейтинги альтернативных решений;
- строить гистограмму рейтингов альтернативных решений.

ЗАДАНИЕ (А):

Исходные данные:

Рассматривается пример расчета рейтингов альтернативных решений в результате которого некоторые решения получают равную величину. В этом случае нет возможности определить приоритет меду этими альтернативными решениями. Способ преодоления этой неопределенности будет рассмотрен в следующей лабораторной работе.

Сравниваются 6-ть альтернативных решений: X_i , где i=1…6.
Результат сравнения 6-ти альтернативных решений X_i представлен в виде графа.



При этом:

1) решение X*i* предпочтительнее X*j* –дуга ***ij;*** X***i>*** X***j.***
2) решение X*j* предпочтительнее X*i* –дуга ***ji;*** X***i<*** X***j***
3) решения X*i* и X*j* предпочтительны в равной степени–дуга ***ij*** и дуга ***ji;*** X***i=*** X***j.***

1. Строим матрицу отношений альтернативных решений с использованием качественной шкалы сравнения. При этом отношения альтернатив берем из графа результата сравнения решений.

$X_1>X_2$	$X_2<X_3$	$X_3>X_5$
$X_1>X_3$	$X_2>X_4$	$X_3>X_6$
$X_1>X_4$	$X_2<X_5$	$X_4>X_5$
$X_1>X_5$	$X_2>X_6$	$X_4<X_6$
$X_1>X_6$	$X_3<X_4$	$X_5>X_6$

	X1	X2	X3	X4	X5	X6
X1	1	>	>	>	>	>
X2	<	1	<	>	<	>
X3	<	>	1	<	>	>
X4	<	<	>	1	>	<
X5	<	>	<	<	1	>
X6	<	<	<	>	<	1

2. Преобразование матрицы отношений альтернативных решений с использованием качественной шкалы сравнения в матрицу отношений альтернативных решений с количественными оценками выполняем с учетом условия:

$$a_{ij} = \begin{cases} 1{,}5 \text{ при } X_i > X_j \\ 1 \quad \text{„} \quad X_i = X_j \\ 0{,}5 \quad \text{„} \quad X_i < X_j \end{cases}$$

Получаем матрицу отношений альтернативных решений с количественными оценками.

	X1	X2	X3	X4	X5	X6
X1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
X2	0,5	1	0,5	1,5	0,5	1,5
X3	0,5	1,5	1	0,5	1,5	1,5
X4	0,5	0,5	1,5	1	1,5	0,5
X5	0,5	1,5	0,5	0,5	1	1,5
X6	0,5	0,5	0,5	1,5	0,5	1

3. Рассчитываем рейтинги альтернативных решений.

Матрицу отношений альтернативных решений с количественными оценками интерпретируем как матрицу:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11}, & a_{12}, & \ldots, & a_{1j}, & \ldots, & a_{1n} \\ a_{21}, & a_{22}, & \ldots, & a_{2j}, & \ldots, & a_{2n} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{i1}, & a_{i2}, & \ldots, & a_{ij}, & \ldots, & a_{in} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{n1}, & a_{n2}, & \ldots, & a_{nj}, & \ldots, & a_{nn} \end{pmatrix}.$$

Рассчитываем рейтинги по формуле:

$$P_i = \sum_{j=1}^{n} a_{ij}.$$

Получаем:

	Pi
X1	8,5
X2	5,5
X3	6,5
X4	5,5
X5	5,5
X6	4,5

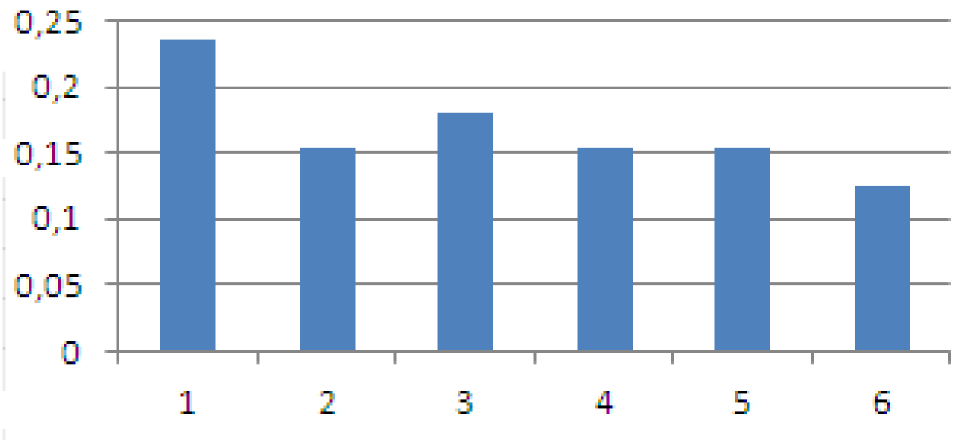
Находим нормированный рейтинг по формуле:

$$P_i^{\text{отн}} = \frac{P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i}.$$

Получаем:

	P_i	$P_i^{отн}$
X1	8,5	0,236111
X2	5,5	0,152778
X3	6,5	0,180556
X4	5,5	0,152778
X5	5,5	0,152778
X6	4,5	0,125
$\sum P_i$	**36**	

4. Строим гистограмму рейтингов альтернативных решений.



5. Расчеты и графики выполняем с использованием Ms Excel.
6. Отчет оформить в формате *.docx.
7. Сохраняем результаты в файл для продолжения в следующей лабораторной работе.

ЗАДАНИЕ (Б):

Получение навыков практического использования построенной модели на примере из предметной области.

Исходные данные:

1. Использовать модель для ранжирования следующих источников информации влияющих на формирование суждения о каком-либо событии:
   a. информация из официальных СМИ;
   b. мнение друзей;
   c. мнение членов семьи;
   d. собственное мнение на основе анализа дополнительной информации;
   e. мнение рабочего коллектива;
   h. мнение из Интернета.

2. Построить гистограмму рейтингов.
3. Расчеты и графики включить в отчет.
4. Сделать выводы.

ЗАДАНИЕ В:

Построить модель на базе Excel для выбора альтернативных решений по 6-ти критериям.

Исходные данные: результаты первой итерации.

1. Выполняем вторую итерацию с учетом $\boldsymbol{P_j}$ **(2)** используя выражение:

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} P_j(2)$$

.

Рассчитываем новые рейтинги альтернативных решений.

	X1	X2	X3	X4	X5	X6
X1	8,5	8,25	9,75	8,25	8,25	6,75
X2	4,25	5,5	3,25	8,25	2,75	6,75
X3	4,25	8,25	6,5	2,75	8,25	6,75
X4	4,25	2,75	9,75	5,5	8,25	2,25
X5	4,25	8,25	3,25	2,75	5,5	6,75
X6	4,25	2,75	3,25	8,25	2,75	4,5

Рассчитываем рейтинги по формуле:

$$P_i = \sum_{j=1}^{n} a_{ij}.$$

Получаем:

	P_j (3)
X1	49,75
X2	30,75
X3	36,75
X4	32,75
X5	30,75
X6	25,75

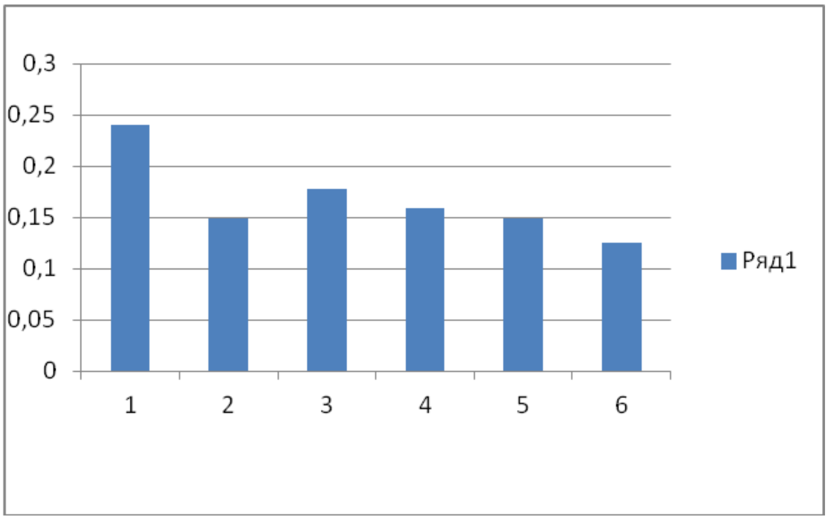
Находим нормированные рейтинги по формуле:

$$P_i^{\text{отн}} = \frac{P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i}.$$

Получаем:

	$P_i^{отн}$ **(3)**
X1	0,240920097
X2	0,148910412
X3	0,177966102
X4	0,158595642
X5	0,148910412
X6	0,124697337

2. Строим гистограмму рейтингов альтернативных решений.



3. Выполняем третью итерацию с учетом $\boldsymbol{P_j}$ **(3)** используя выражение:

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} P_j(3).$$

Рассчитываем новые рейтинги альтернативных решений.

	X1	X2	X3	X4	X5	X6
X1	49,75	46,125	55,125	49,125	46,125	38,625
X2	24,875	30,75	18,375	49,125	15,375	38,625
X3	24,875	46,125	36,75	16,375	46,125	38,625
X4	24,875	15,375	55,125	32,75	46,125	12,875
X5	24,875	46,125	18,375	16,375	30,75	38,625
X6	24,875	15,375	18,375	49,125	15,375	25,75

Рассчитываем рейтинги по формуле:

$$P_i = \sum_{j=1}^{n} a_{ij}.$$

Получаем:

	Pj (4)
X1	284,875
X2	177,125
X3	208,875
X4	187,125
X5	175,125
X6	148,875

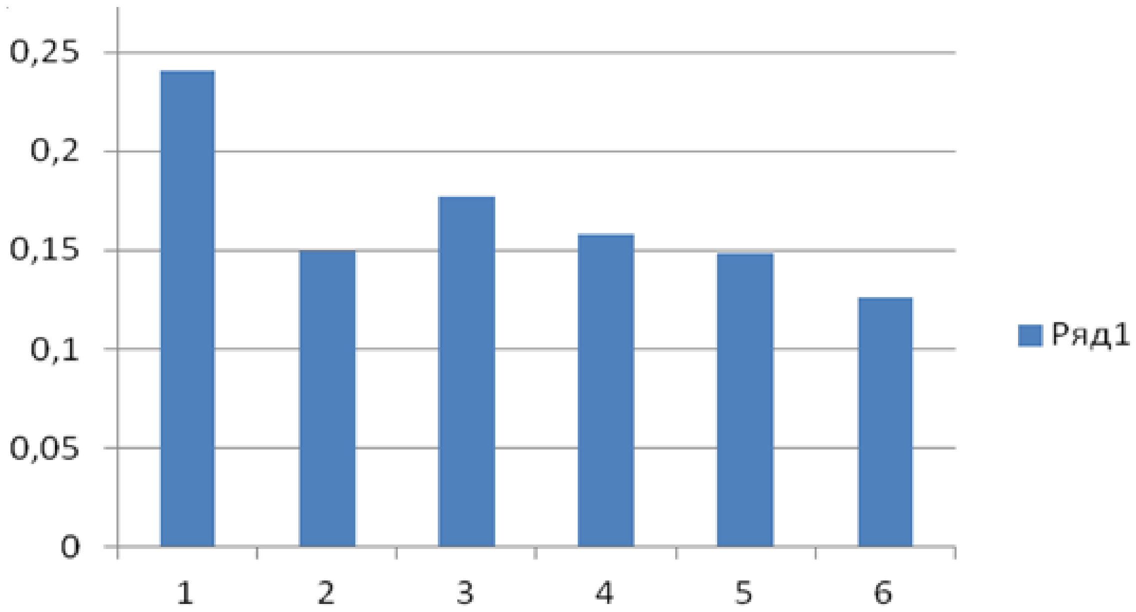
Находим нормированный рейтинг по формуле:

$$P_i^{\text{отн}} = \frac{P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i}.$$

Получаем:

	$P_i^{отн}$ (4)
X1	0,241010998
X2	0,149851946
X3	0,176713198
X4	0,158312183
X5	0,148159898
X6	0,125951777

4. Строим гистограмму рейтингов альтернативных решений.



Делаем вывод о завершении итерационного процесса и об эффективности модели.

ЗАДАНИЕ Г:

Построить шкалу «ценности» критериев в виде их рейтингов для выбора альтернативных вакансий при устройстве на работу.

Критерии:

- Стартовая заработная плата;
- Перспектива роста заработной платы;
- Условия для самореализации;
- Время в пути до места работы;
- Наличие социального пакета;
- Возможность получения ежегодного летнего отпуска.

Сохраняем результаты в файл для продолжения на следующей лабораторной.