Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра информационных технологий автоматизированных систем

Отчет по лабораторной работе №1

«ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В НЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ ЗАДАЧАХ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ЭКСПЕРТНОГО АНАЛИЗА»

Вариант №5

Выполнил: Проверила:

Ст. Гр. 820601 Протченко Е.В.

Шведов А.Р.

Минск 2020

# Цель:

1. Изучение методов экспертного анализа, включая процедуры сбора экспертных оценок, их проверки и обработки.
2. Изучение возможностей применения методов экспертного анализа для поддержки принятия управленческих решений.

# Задание

В процессе работы химического комбината возникают опасные отходы.

Требуется выбрать способ их переработки или ликвидации.

Предлагаются следующие способы: 1) заключить договор с зарубежным предприятием о вывозе и переработке отходов (А1); 2) построить сооружения для захоронения отходов (А2); 3) построить предприятие по переработке отходов (А3); 4) перепрофилировать комбинат, переведя его на выпуск другой продукции, при которой будет значительно меньше опасных отходов (А4).

Выбор одного из вариантов производится с участием трех экспертов. Мнения экспертов следующие:

* первый эксперт: лучший вариант - построить предприятие по переработке отходов, хуже - заключить договор о вывозе отходов, еще хуже - построить сооружения для захоронения отходов, значительно хуже - перепрофилировать комбинат;
* второй эксперт: лучший вариант - заключить договор о вывозе отходов, немного хуже - построить сооружения для захоронения отходов, еще немного хуже - построить предприятие по переработке отходов, значительно хуже - перепрофилировать комбинат;
* третий эксперт: лучший вариант - построить предприятие по переработке отходов, хуже - заключить договор о вывозе отходов, значительно хуже - перепрофилировать комбинат, еще хуже - построить сооружения для захоронения отходов.

# Ход работы:

1. **Метод парных сравнений. Метод Саати.**

Заполним матрицу парных сравнений размером *N*x*N* по правилам таблицы 1.2, где *N* – количество альтернатив.

Заполним матрицу исходя из мнения первого эксперта.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A1 | A2 | A3 | A4 |
| A1 | 1 | 3 | 1/3 | 7 |
| A2 | 1/3 | 1 | 1/6 | 4 |
| A3 | 3 | 6 | 1 | 9 |
| A4 | 1/7 | 1/4 | 1/9 | 1 |

Найдем цены альтернатив – средние геометрические строк матрицы:

Считаем сумму цен альтернатив:

С = 1,63 + 0,69 + 3,57 + 0,25 = 6,14

Считаем веса альтернатив:

Наиболее предпочтительной, по мнению эксперта, является альтернатива, имеющая максимальный вес.

Таким образом, по мнению эксперта, наиболее эффективным вариантом решения проблемы является построение предприятия по переработке отходов, следующий вариант - заключить договор с зарубежным предприятием о вывозе и переработке отходов, еще менее рациональным способом является построение сооружения для захоронения отходов. Самый худший вариант - перепрофилировать комбинат.

Проведем проверку экспертных мнений на непротиворечивость.

Для этого найдем суммы столбцов матрицы парных сравнений.

R1 = 1 + 1/3 + 3 + 1/7 = 4.88

R2 = 3 +1+6+1/4=10.25

R3 = 1/3 + 1/6 + 1 + 1/9=1.61

R4 = 7 + 4 + 9 + 1 = 21

Рассчитывается вспомогательная величина λ путем суммирования произведений сумм столбцов матрицы на веса альтернатив:

λ = 4.88\*0.27+10.25\*0.11+1.61\*0.58+21\*0.04 = 4.11

Рассчитаем индекс согласованности (ИС)  
ИС = (λ – N)/(N – 1) = (4,11 – 4)/(4 – 1) = 0,037

Величина случайной согласованности (СлС) для нашего примера равна 0,9  
Находим отношение согласованностей:

ОС = ИС / СлС = 0,037/0,9 = 0,041

Отношение согласованности не превышает 0,2, исходя из этого, нам не требуется уточнение матрицы парных сравнений.

1. **Метод предпочтений.**

Метод основан на ранжировании альтернатив, выполняемом группой экспертов. Каждый из экспертов (независимо от других) выполняет ранжирование альтернатив, т.е. указывает, какая из альтернатив, по его мнению, является лучшей, какая - следующей за ней, и т.д.

Составим матрицу экспертных оценок для метода предпочтений.

Каждый эксперт присваивает номер 1 фактору, который (по его мнению) является лучшим, для решения проблемы; 2 - следующему по важности решению, и т.д. Оценки, указанные экспертами, сводятся в таблицу (матрицу) размером *M*x*N*, где *M* - количество экспертов, *N*- количество альтернатив.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | А1 | А2 | А3 | А4 |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 4 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | 2 | 4 | 1 | 3 |

Произведем преобразование матрицы по формуле: *Bij* = *N* - *Xij*

В11 = 4 – 2 = 2, В12 = 4 – 3 = 1 и т.д.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | А1 | А2 | А3 | А4 |
| 1 | 2 | 1 | 3 | 0 |
| 2 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 3 | 2 | 0 | 3 | 1 |

Найдем суммы преобразованных оценок по каждой из альтернатив:

С1 = 2 + 3 + 2 = 7, С2 =1 + 2 + 0 = 3, С3 = 3 + 1 + 3 = 7, С4 = 0 + 0 + 1 = 1.

Сумма всех оценок: С = 7 + 3 + 7 + 1 = 18.

Считаем веса альтернатив:

Проведем проверку экспертных мнений на согласованность.

Для этого найдем суммы оценок, указанных экспертами для каждой из альтернатив.

S1 = 2 + 1 + 2 = 5

S2 = 3 + 2 + 4 = 9

S3 = 1 + 3 + 1 = 5

S4 = 4 + 4 + 3 = 11

Находим вспомогательную величину А.

А = M(N+1)/2 = 3(4+1)/2 = 7,5

Находим вспомогательную величину S.

S = 2,52 + 1,52 + 2,52 + 3,52 = 27

Найдем коэффициент конкордации:

W = (12\*S)/( M2\*N(N2- 1)) = (12 \* 27)/(9\*4\*15) = 0.6

Так как W≥0,5, уточнение экспертных оценок не требуется. Мнения экспертов достаточно близки друг к другу.

1. **Метод ранга**

Каждый эксперт указывает оценки альтернатив по 10-балльной шкале. Оценки, указанные экспертами, сводятся в матрицу размером *MXN*, где *M* - число экспертов, *N* - число альтернатив.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | А1 | А2 | А3 | А4 |
| 1 | 7 | 4 | 10 | 2 |
| 2 | 10 | 8 | 4 | 2 |
| 3 | 6 | 2 | 10 | 4 |

Находятся суммарные оценки альтернатив всеми экспертами:

С1 = 7 + 10 + 6 = 23, С2 = 4 + 8 + 2 = 14, С3 = 10 + 4 + 10 = 24, С4 = 2 + 2 + 4 = 8.

Сумма всех оценок: С = 23 + 14 + 24 + 8 = 69.

Считаем веса альтернатив:

Проведем проверку экспертных мнений на согласованность.

Найдем средние оценки каждой из альтернатив:

X1 = 7,76, X2 = 4,64, X3 = 8, X4 = 7,76

Найдем дисперсии оценок каждого эксперта:

DЭ1 = 1,78, DЭ2 = 10,99, DЭ3 = 5,23

Найдем дисперсии оценок каждой альтернативы:

Dа1 = 4,33, Dа2 = 9,33, Dа3 = 12, Dа4 = 2,67

Следует предложить обосновать свои оценки второму эксперту. Кроме того, следует обратить внимание на разброс оценок второй и третьей альтернатив.