

БГУИР

Кафедра электронных вычислительных машин

Лабораторная работа № 3

Принятие решения в условиях риска
при многих критериях

Выполнил студент группы 950503:
Гуринович А.В.

Проверил:
Байдун Д.Р.

Минск 2022

Цель работы

- изучение принципов решения задач многокритериального выбора альтернатив в условиях риска на основе метода анализа иерархий;
- приобретение навыков практического использования СППР ExpertChoice.

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретические сведения по лабораторной работе.
2. Получить задание на лабораторную работу (см. приложение В).
3. Используя СППР ExpertChoice, найти глобальные приоритеты альтернатив для каждого варианта внешних условий. Рекомендуется выполнять этот этап работы в следующем порядке:
4. ввести матрицы парных сравнений критериев и альтернатив для первого варианта внешних условий. Сохранить введенные матрицы в файле, например, под именем USL1.AHP. Получить глобальные приоритеты альтернатив, как показано в подразделе 2.4. Записать полученные результаты;
5. сохранить файл с введенными матрицами парных сравнений под новым именем, например, USL2.AHP. Внести в этот файл такие изменения, чтобы построить матрицы парных сравнений для второго варианта внешних условий. Сохранить измененный файл (с именем USL2.AHP). Получить глобальные приоритеты альтернатив для второго варианта внешних условий. Записать полученные результаты;
6. аналогичным образом выполнить анализ альтернатив для третьего варианта внешних условий. Для этого сохранить файл под новым именем, например, USL3.AHP. Внести в файл изменения в соответствии с оценками альтернатив для третьего варианта внешних условий. Сохранить измененный файл (с именем USL3.AHP). Получить глобальные приоритеты альтернатив для второго варианта внешних условий. Записать полученные результаты.
7. Свести глобальные приоритеты альтернатив в матрицу выигрышей. Выбрать рациональную альтернативу, используя (в зависимости от имеющейся информации о внешних условиях) критерий Байеса, Лапласа, Вальда или Гурвица.

Исходные данные

Вариант В.6

Сельскохозяйственное предприятие может выращивать на земельном участке один из трех видов растений: P1, P2 или P3.

При выборе вида растения учитываются следующие критерии: затраты на посадку (K1); затраты за время выращивания (K2); расход удобрений (K3); прибыль от продажи урожая (K4). Затраты на посадку растений **P1, P2, P3 составляют 30, 80 и 70 тыс. ден.ед.** соответственно. Другие показатели зависят от погодных условий летом.

Погода	Сухая			Влажная			Обычная		
Растение	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Затраты за время выращивания, тыс. ден.ед.	200	50	60	120	40	20	30	40	10
Расход удобрений, т.	80	100	50	50	120	50	50	60	40
Прибыль от продажи урожая, тыс. ден.ед.	200	500	200	300	500	300	700	300	400

По прогнозу, вероятность сухой погоды в данном году составляет 10%, обычной - 20%, влажной - 70%.





По мнению руководства предприятия, наиболее важный критерий - **прибыль**, следующий по важности - **затраты за время выращивания**, менее важны (и одинаково важны между собой) **затраты на посадку и расход удобрений**.

Выполнение лабораторной работы

Метод анализа иерархий реализован в компьютерной системе поддержки принятия решений (СППР) ExpertChoice. Добавим все критерии и альтернативы, добавим информацию в таблицы парных сравнений. Выполним эти действия для трёх вариантов погодных условий.

	Cost	Cultivation	Fertilizers	Profit
Cost		3,0	1,0	5,0
Cultivation costs			3,0	3,0
Fertilizers consumption				5,0
Profit	Incon: 0,02			

Таблица парных сравнений для критериев

-  Cost (L: ,095)
-  Cultivation costs (L: ,249)
-  Fertilizers consumption (L: ,095)
-  Profit (L: ,560)

Оценки важности критериев

	Plant 1	Plant 2	Plant 3
Plant 1		7,0	6,0
Plant 2			2,0
Plant 3	Incon: 0,03		

Таблица парных сравнений для критерия «затраты на посадку». Данная таблица одинакова для всех вариантов погоды

Plant 1	.758
Plant 2	.091
Plant 3	.151

Локальные приоритеты для критерия «затраты на посадку». Данные одинаковы для всех вариантов погоды

Сухая погода

	Plant 1	Plant 2	Plant 3
Plant 1		9,0	8,0
Plant 2			2,0
Plant 3	Incon: 0,04		

Таблица парных сравнений для критерия «затраты за время выращивания»

Plant 1	.054
Plant 2	.589
Plant 3	.357

Локальные приоритеты для критерия «затраты за время выращивания»

	Plant 1	Plant 2	Plant 3
Plant 1		3,0	4,0
Plant 2			6,0
Plant 3	Incon: 0,05		

Таблица парных сравнений для критерия «расход удобрений»

Plant 1	.218
Plant 2	.091
Plant 3	.691

Локальные приоритеты для критерия «расход удобрений»

	Plant 1	Plant 2	Plant 3
Plant 1		4,0	1,0
Plant 2			4,0
Plant 3	Incon: 0,00		

Таблица парных сравнений для критерия «прибыль от продажи урожая»

Plant 1	.167
Plant 2	.667
Plant 3	.167

Локальные приоритеты для критерия «прибыль от продажи урожая»

Plant 1	.189
Plant 2	.546
Plant 3	.266

Глобальные приоритеты при сухой погоде

Влажная погода

	Plant 1	Plant 2	Plant 3
Plant 1		8,0	9,0
Plant 2			3,0
Plant 3	Incon: 0,10		

Таблица парных сравнений для критерия «затраты за время выращивания»

Plant 1	.052
Plant 2	.300
Plant 3	.648

Локальные приоритеты для критерия «затраты за время выращивания»

	Plant 1	Plant 2	Plant 3
Plant 1		8,0	1,0
Plant 2			8,0
Plant 3	Incon: 0,00		

Таблица парных сравнений для критерия «расход удобрений»

Plant 1	.471
Plant 2	.059
Plant 3	.471

Локальные приоритеты для критерия «расход удобрений»

	Plant 1	Plant 2	Plant 3
Plant 1		3,0	1,0
Plant 2			3,0
Plant 3	Incon: 0,00		

Таблица парных сравнений для критерия «прибыль от продажи урожая»

Plant 1	.200
Plant 2	.600
Plant 3	.200

Локальные приоритеты для критерия «прибыль от продажи урожая»

Plant 1	.241
Plant 2	.424
Plant 3	.334

Глобальные приоритеты при влажной погоде

Нормальная погода

	Plant 1	Plant 2	Plant 3
Plant 1		2,0	4,0
Plant 2			3,0
Plant 3	Incon: 0,10		

Таблица парных сравнений для критерия «затраты за время выращивания»

Plant 1	.218
Plant 2	.151
Plant 3	.630

Локальные приоритеты для критерия «затраты за время выращивания»

	Plant 1	Plant 2	Plant 3
Plant 1		2,0	2,0
Plant 2			3,0
Plant 3	Incon: 0,01		

Таблица парных сравнений для критерия «расход удобрений»

Plant 1	.297
Plant 2	.163
Plant 3	.540

Локальные приоритеты для критерия «расход удобрений»

	Plant 1	Plant 2	Plant 3
Plant 1		5,0	4,0
Plant 2			2,0
Plant 3	Incon: 0,02		

Таблица парных сравнений для критерия «прибыль от продажи урожая»

Plant 1	.683
Plant 2	.117
Plant 3	.200

Локальные приоритеты для критерия «прибыль от продажи урожая»

Plant 1	.523
Plant 2	.129
Plant 3	.348

Глобальные приоритеты при нормальной погоде

Матрица выигрышей

Обобщенные оценки альтернатив, полученные для различных вариантов внешних условий, сводятся в матрицу выигрышей.

Растения	Погода		
	Сухая	Влажная	Нормальная
P1	0,189	0,241	0,523
P2	0,546	0,424	0,129
P3	0,266	0,334	0,348

На основе матрицы выигрышей выбирается лучшая альтернатива. В данном случае известны вероятности внешних условий, экспертные оценки вероятностей для различных вариантов погоды. Поэтому для выбора альтернативы используется критерий Байеса (критерий максимума среднего выигрыша). Для каждой альтернативы определяется обобщенная оценка с учетом всех вариантов внешних условий:

Погода		
Сухая	Влажная	Нормальная
0,1	0,7	0,2

Вероятности погодных условий

Растения	Обобщенная оценка
P1	0,292
P2	0,377
P3	0,330

Вывод

Наиболее рациональным решением будет выбрать второе растение, хуже – третье, ещё хуже первое.

Критерий Байеса-Лапласа – известны вероятности, просто перемножаем.

Критерий Лапласа – неизвестность будущих состояний природы, равновероятность всех альтернатив.

Критерий Вальда – пессимистичный, принимается решение, которое в наихудших условиях гарантирует максимальный выигрыш.

Критерий Гурвица – занять уравновешенную позицию.