

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ МЕТОДОМ АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ

Сабыржанова Эркинай Узенжановна, Кыргызский государственный технический университет им. И.Разззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: esabyrzanova@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются пути и методы принятия оптимального решения, рассмотрены особенности, область применения и этапы процесса принятия решений метода анализа иерархий. Рассмотрена конкретная задача для выбора лучшей альтернативы с помощью метода анализа иерархий в области образования, на основе задачи рассмотрен процесс поэтапного установления приоритетов применением компьютерных технологий. В качестве программного обеспечения для поддержки принятия решений предложено использовать технологию SIMBA SOLVER. Выделены преимущества использования данной технологии.

Ключевые слова: метод анализа иерархий, ранжирование, матрица суждений, SIMBA DSS, декомпозиция проблемы, синтез приоритетов.

Sabyrzhanova Erkinay Uzenzhanovna, undergraduate, Kyrgyz State Technical University
I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., e-mail:
esabyrzhanova@gmail.com

Abstract. The article discusses the ways and methods of making optimal decisions, the features, scope and stages of the decision-making process of the hierarchy analysis method. A specific task is considered for choosing the best alternative using the method of analyzing hierarchies in the field of education, and the process of step-by-step prioritization using computer technologies is considered on the basis of the task. It is proposed to use the SIMBA SOLVER technology as a software for decision support. The advantages of using this technology are highlighted.

Keywords: hierarchy analysis method, ranking, judgment matrix, SIMBA DSS, problem decomposition, priority synthesis.

Метод анализа иерархий требует структурирования проблемы участниками решения задачи принятия решений, т. е. необходимо рассмотреть задачу в соответствии с целью ее решения, пониманием критериев и существующими вариантами выбора.

Данный метод входит в совокупность методов организации сложных экспертиз, которые разрабатывают для повышения объективности получения оценок путем использования основной идеи системного анализа – расчленения большой первоначальной неопределенности проблемы на более обозримые составные части, лучше поддающиеся осмыслению. [1]

Существенным преимуществом метода анализа иерархий над большинством существующих методов оценки альтернатив является четкое описание суждений экспертов и лиц, принимающих решения, а также ясное представление сущности и структуры проблемы: ее составных элементов и взаимозависимостей между ними.

Обычно в процессе принятия решения выделяют три этапа:

1. поиск информации и постановка задачи;
2. построение множества альтернатив;
3. выбор лучшей альтернативы.

На первом этапе собирается вся доступная на момент принятия решения информация: фактические данные, мнения экспертов, строятся математические модели, проводятся социологические опросы, определяются взгляды на проблему со стороны активных групп, влияющих на решение, формируются критерии выбора решения и т. д.

Второй этап связан с определением того, что можно, а чего нельзя делать в имеющейся ситуации, т. е. с определением реализуемых вариантов решения.

Третий этап включает сравнение альтернатив и выбор наилучшего варианта решения.

Таким образом, собственно решение проблемы с помощью метода анализа иерархий – это процесс поэтапного установления приоритетов. Он состоит из следующих этапов:

- определение и выявление проблемы;
- декомпозиция проблемы в иерархию задач;
- выделение критериев оценки решения задач;
- построение матриц парных сравнений критериев;
- вычисление приоритетов;
- синтез приоритетов;
- проверка согласованности.

Реализация этих этапов в рамках метода анализа иерархий позволяет получить объективные количественные оценки весомости всех элементов в структуре иерархии, связанной с поставленной проблемой. [3]

Рассмотрим применение метода анализа иерархий на примере определения рейтинга специальностей на SIMBA DSS. Данные на момент принятия решения показаны в таблице 1.

Таблица 1-названия специальностей и количество магистрантов изучающих этих предметов

№	Специальности	Количество магистрантов
1	Прикладная математика и информатика	9
2	Биология	3
3	Философия	4
4	Лингвистика	6
5	Экономика	8
6	Юриспруденция	18

Обычно для определения рейтинга успеваемости предметов используется только количество магистрантов получившие «4»-«5», применение МАИ дает возможность учесть и другие параметры для принятия оптимального решения.

На первом этапе задается вес на количество по шкале интенсивности. Определение веса на количество по степени важности и определение приоритета на количество показаны в таблицах 2-3.

Таблица 2-Определение веса на количество по шкале интенсивности

№	Специальности	Количество магистрантов	Вес
1	Прикладная математика и информатика	9	7
2	Биология	3	3
3	Философия	4	4
4	Лингвистика	6	5
5	Экономика	8	7
6	Юриспруденция	18	9

Таблица 3-Определение приоритета на количество

Специальности	Прикладная математика и информатика	Биология	Филология	Лингвистика	Экономика	Юриспруденция
Прикладная математика и информатика	1	3	3	2	1	1/2
Биология	1/3	1	1	1/2	1/2	1/3
Филология	1/3	1	1	1/2	1/2	3
Лингвистика	1/2	2	2	1	1	1/2
Экономика	1	2	2	1	1	1/2
Юриспруденция	2	3	1/3	2	2	1

На последнем этапе задается вес по шкале интенсивности на количество магистрантов получивших «4»-«5». Результаты показаны в таблице 4.

Таблица 4-Результат оценки методом анализа иерархий

критерии	«5»	Кол-во	«4-5»	«3-4-5»	X_i	Вес
«5»	1	8	5	6	240,00	2,64
Кол-во	0,13	1	7	5	4,38	0,15
«4-5»	0,20	0,14	1	3	0,09	0,04
«3-4-5»	0,17	0,20	0,33	1	0,01	0,02
	1,49	9,34	13,33	15,00		

Результаты оценки успеваемости специальностей без учета параметра «общего количества» магистрантов показаны на рис. 1.

№	Имя альтернативы	Метод УМВСК. Предупреждения	Метод УМВСК. Мощность, %	Метод УМВСК. Мощность, %
2	Биология	3 ▲	85.9	85.9
1	Прикладная математика и информатика	3 ▲	70.9	70.9
3	Филология	3 ▲	46.9	46.9
6	Юриспруденция	3 ▲	39.1	39.1
4	Экономика	3 ▲	34.4	34.4
5	Лингвистика	3 ▲	31.2	31.2

Рис. 1. Результат успеваемости специальностей без учета параметра «общее количество» на SIMBA DSS

По результатам анализа с учетом параметра «общего количества» магистрантов можно заметить, что результаты рейтинга специальностей кардинально изменились (рис. 2).

№	Имя альтернативы	Метод УМВСК. Предупреждения	Метод УМВСК. Мощность, %	Метод УМВСК. Мощность, %
1	Прикладная математика информатика	3 ▲	68.5	68.5
5	Экономика	3 ▲	55.0	55.0
6	Юриспруденция	3 ▲	55.0	55.0
2	Биология	3 ▲	43.0	43.0
3	Филология	3 ▲	37.5	37.5
4	Лингвистика	3 ▲ 5 ▲	17.0	17.0

Рис. 2. Результат успеваемости специальностей с учетом параметра «общее количество» на SIMBA DSS

Таблица критериев в которой описаны оценка важности относительно альтернатив показана на рис. 3.

№	Имя критерия	Статус "Неотъемлемый"	Важность	Вклад в 1 альтернативу (Прикладная математика информатика)	Вклад в 2 альтернативы (Би. Критерий)
1	Общее количество магистрантов		ЗНАЧИТЕЛЬНАЯ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	МИНИМ
2	"5"	НЕОТЪЕМЛЕМЫЙ	АБСОЛЮТНАЯ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	ЗНАЧИТ
3	"4-5"		МИНИМАЛЬНАЯ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	СРЕД
4	"3-4-5"		МАЛАЯ	МИНИМАЛЬНЫЙ	НУЛ

Рис.3. Таблица критериев

Заключение

Таким образом, рассмотрены особенности применения метода анализа иерархий, преимущество данного метода при принятия решений, рассмотрены этапы процесса принятия решений. Рассмотрен пример с применением метода анализа иерархий в области образования, получен конечный результат. Для компьютерной поддержки МАИ была использована SIMBA DSS. Основными преимуществами SIMBA DSS являются независимость методов, используемых при принятии решений и экономия времени пользователя.

Список литературы

1. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993
2. Метод анализа иерархий: процедура применения. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://vamocenka.ru/metod-analiza-ierarhij-procedura-primeneniya/> (дата обращения 15.02.2021 г.)
3. Канторович Л.В., Горстко А.Б. Оптимальные решения в экономике. - М.: Наука, 1972.
4. Емельянов С.В., Ларичев О.И. Многокритериальные методы принятия решений. - М.: Знание, 1985.
5. П.В. Конюховский "Мат. Методы исследования операций в экономике", Питер Ком, 2000 г.
6. Проблемы методологии комплексного социально-экономического планирования/ Е. З. Майминас, В. Л. Тамбовцев, А. Г. Фонатов и др.; Под ред. Н. П. Федоренко и др. — М: Наука, 1983 . — 415 с.
7. Синюк В. Г., Шевырев А. В. Использование информационно-аналитических технологий при принятии управленческих решений: Учеб. пособие.- М.: Экзамен, 2003. Саати Т., Керне К. Аналитическое планирование. Организация систем: Пер. с англ. — М.: Радио и связь, 1991. — 224 с.
8. Аганбегян А. Г. Перспективное отраслевое планирование: Экономико математические методы и модели. — Новосибирск, 1986. — 192 с.
9. Применение метода анализа иерархий в оценке качества процессов управления: [Электронный ресурс] –Режим доступа: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=20847> (дата обращения 15.02.2021 г.)
10. Поддержка принятия решений: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://simba.su/tag/decision-making/> (дата обращения 15.02.2021 г.)
11. Баймухамедов М.Ф. Управление процессом распознавания образов / М.Ф. Баймухамедов, Ж.И. Батырканов, Х. Молдомурат // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. №3(51). 2019. С. 55-60