

УДК 338.47:656.96

ББК 65.37

Т 41

Н.Ю. Тимченко

Аспирант кафедры экономики и менеджмента Государственного морского университета имени адмирала Ф.Ф. Ушакова, г. Новороссийск. Тел.: (918) 154 12 04, e-mail: Natali123_87@inbox.ru

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ АЛЬТЕРНАТИВ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИТОРСКОЙ КОМПАНИИ ООО «ДАЛК» МЕТОДОМ АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ

(Рецензирована)

Аннотация. Метод анализа иерархий является самым полным и комплексным методом, который позволяет выбрать наиболее эффективную альтернативу развития транспортно-экспедиторской компании ООО «Далк». В данной статье рассмотрен алгоритм метода анализа иерархий, произведена структуризация задачи в виде иерархической структуры с определением цели исследования, критериев и альтернатив. В результате проведенного анализа и расчетов осуществлен выбор наиболее предпочтительных альтернатив развития транспортно-экспедиторской компании ООО «Далк».

Ключевые слова: метод анализа иерархий, альтернативы развития, критерии, транспортно-экспедиторская компания.

N.Yu. Timchenko

Post-Graduate Student of Economics and Management Department, State Maritime University by Admiral F.F. Ushakov, Novorossiysk. Ph.: (918) 154 12 04, e-mail: Natali123_87@inbox.ru

OPTIMAL ALTERNATIVES SELECTION OF TRANSPORT-FORWARDING COMPANY «DALKIA» BY HIERARCHIES' ANALYSIS METHOD

Abstract. Analytic hierarchy method is the most complete and comprehensive method that enables to select the most efficient alternative to the development of a freight forwarding company «Dalkia». This paper considers the algorithm of the analytic hierarchy process. It represents the task structuring in a hierarchical structure with the definition of research objectives, criteria and alternatives. The author suggests the most preferable alternatives of transport-forwarding company «Dalkia» as a result of carried out analysis and calculations.

Keywords: method of hierarchies' analysis, development alternatives, criteria, freight forwarding company.

Принятие управленческих решений в организации требует учета множества критериев, зачастую плохо формализованных и противоречащих друг другу. Кроме того, часто отсутствуют объективные показатели, по которым можно сопоставить альтернативные варианты для того, чтобы выбрать оптимальный. Для обоснования таких решений необходимы специальные методы.

Один из них — это метод анализа иерархий. Данный метод является систематической процедурой для иерархического представления элементов, определяющих суть проблемы. Метод состоит в декомпозиции проблемы на все более простые составные части и дальнейшей обработке последовательности суждений лица, принимающего решения, по парным сравнениям.

В результате может быть выражена относительная степень взаимодействия элементов. Эти суждения затем выражаются численно. Метод анализа иерархии включает в себя процедуры синтеза множества суждений, выявления приоритетности критериев и нахождения альтернативных решений [1, с. 23].

Целью данной статьи является рассмотрение применения метода анализа иерархий для выбора оптимальных альтернатив развития транспортно-экспедиторской компании ООО «Далк».

Для достижения этой цели были решены следующие задачи:

— рассмотрен алгоритм метода анализа иерархий;

— приведено иерархическое представление проблемы «Прибыль компании ООО »Далк»;

— осуществлен выбор наиболее предпочтительных альтернатив развития транспортно-экспедиторской компании ООО «Далк» путем синтеза локальных приоритетов.

Первоначально автор предлагает привести небольшую историческую справку. Метод анализа иерархий разработан американским математиком Томасом Саати, который написал о данном методе книги, разработал программные продукты и в течение 20 лет проводил симпозиумы ISANP. Теория метода анализа иерархий начала зарождаться осенью 1971 г., когда Т. Саати работал над проблемами планирования в непредвиденных обстоятельствах для Министерства обороны США. Становление теории происходило в 1972 г. во время исследований по нормированию электроэнергии для отдельных видов промышленности в соответствии с их вкладом в благосостояние страны, проводимых для Национального научного фонда. Зрелость для практического применения теория метода анализа иерархий стала приобретать с исследования под руководством Т. Саати транспортной системы Судана в 1973 г. Особенно интенсивно теория развивалась в 1974—1978 гг., когда было много самых разнообразных применений. Т. Саати говорит о том, что метод анализа иерархий

(МАИ) — это научно-обоснованный с позиции системного анализа подход в принятии решений для выбора альтернативы из множества возможных на основе нескольких критериев. Данный метод может использоваться для решения задач управления, в том числе задач прогнозирования и стратегического планирования. МАИ позволяет упорядочить работу лица, принимающего решение, и учесть достаточно сложную систему факторов, влияющих на выбор решения [2, с. 5].

Ниже автор данной статьи приводит алгоритм применения метода анализа иерархий.

Этап 1. Структуризация задачи в виде иерархической структуры с несколькими уровнями (уровень цели исследования, уровень критериев и уровень альтернатив).

Альтернативы — это варианты принимаемых решений. Альтернативы являются неотъемлемой частью проблемы принятия решений.

Критерии — это способ описания альтернативных вариантов решений, способ выражения различий между ними с точки зрения предпочтений лица, принимающего решение.

Этап 2. Выполнение попарных сравнений элементов каждого уровня. Для попарного сравнения элементов Т. Саати предложена специальная оценочная шкала, состоящая из пяти основных и четырех промежуточных суждений. Основные суждения имеют величины 1, 3, 5, 7 и 9. Промежуточные суждения имеют величины 2, 4, 6 и 8. Числа из шкалы относительной важности используются, чтобы показать, во сколько раз элемент с большей оценкой предпочтительности доминирует над элементом с меньшей оценкой относительно общего для них критерия. Менее предпочтительный элемент имеет обратную оценку предпочтительности. Таким образом, если x — оценка предпочтения, с которой больший элемент доминирует над меньшим, то $1/x$ — оценка предпочтительности меньшего элемента по сравнению с большим.

Этап 3. Определение векторов приоритетов. После того, как проблема

иерархически структурирована и представлены результаты субъективных парных суждений экспертов, производится расчет «локальных» приоритетов — векторов приоритетов, которые выражают относительное влияние кри-

терия на элемент более высокого уровня — прибыль компании ООО «Далк». Формулы для расчета компонентов собственного вектора и нормализованного вектора приоритетов автор статьи приводит в табл. 1—2 [1, с. 9].

Таблица 1

Матрица парных сравнений критериев

	K_1	K_2	K_3	Компоненты собственного вектора	Нормализованный вектор приоритетов
K_1	k_{11}	k_{12}	k_{13}	$k_1 = \sqrt[3]{k_{11} \cdot k_{12} \cdot k_{13}}$	$w_{11} = \frac{k_1}{k}$
K_2	k_{21}	k_{22}	k_{23}	$k_2 = \sqrt[3]{k_{21} \cdot k_{22} \cdot k_{23}}$	$w_{12} = \frac{k_2}{k}$
K_3	k_{31}	k_{32}	k_{33}	$k_3 = \sqrt[3]{k_{31} \cdot k_{32} \cdot k_{33}}$	$w_{13} = \frac{k_3}{k}$
Сумма	$k_1 = k_{11} + k_{21} + k_{31}$	$k_2 = k_{12} + k_{22} + k_{32}$	$k_3 = k_{13} + k_{23} + k_{33}$	$k = k_1 + k_2 + k_3$	

Таблица 2

Матрица парных сравнений альтернатив по n_i критерию

K_1	A_1	A_2	A_3	Компоненты собственного вектора	Нормализованный вектор приоритетов
A_1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	$a_1 = \sqrt[3]{a_{11} \cdot a_{12} \cdot a_{13}}$	$w_{11} = \frac{a_1}{a}$
A_2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	$a_2 = \sqrt[3]{a_{21} \cdot a_{22} \cdot a_{23}}$	$w_{12} = \frac{a_2}{a}$
A_3	a_{31}	a_{32}	a_{33}	$a_3 = \sqrt[3]{a_{31} \cdot a_{32} \cdot a_{33}}$	$w_{13} = \frac{a_3}{a}$
Сумма	$a_1 = a_{11} + a_{21} + a_{31}$	$a_2 = a_{12} + a_{22} + a_{32}$	$a_3 = a_{13} + a_{23} + a_{33}$	$k = a_1 + a_2 + a_3$	

Этап 4. Формирование интегральных коэффициентов по каждой альтернативе позволяет рассчитать обобщенный коэффициент согласованности локальных приоритетов. Данный этап проводится в несколько шагов:

а) суммируют значение каждого столбца матрицы суждений;

б) сумму первого столбца умножают на величину первого компонента нормализованного вектора, соответствующего сумме второго столбца, умноженного на второй компонент, и т.д. Полученные результаты складывают и получают значение согласованности λ_{\max} ;

в) на основании полученных значений рассчитывают индекс согласованности суждений:

$$U_c = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}, \quad (1)$$

где λ_{\max} — значение согласованности; n — число сравниваемых элементов;

г) сравнивают величину U_c с величиной случайного выбора количественных суждений. Случайная согласованность для случайных матриц разного порядка приведена в табл. 3;

д) рассчитывают отношение согласованности приоритетов:

Таблица 3

Случайная согласованность для случайных матриц разного порядка

Размер матрицы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Значение случайной согласованности (СС)	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,42	1,49

$$OC = \frac{Uc}{CC} \times 100\%, \quad (2)$$

где Uc — индекс согласованности суждений;

CC — значение случайной согласованности.

Качество эксперта оценивается по величине OC . Чтобы быть приемлемой, величина OC должна быть не более 10%. В крайнем случае в пределах 20%. Если OC выходит за эти пределы, то результаты работы таких экспертов рекомендуется исключить из рассмотрения.

Этап 5. Синтез локальных приоритетов. Для этого рассчитывается так называемый глобальный приоритет. Полученные локальные приоритеты работы взвешиваются по значимости факторов, т.е. каждый столбец векторов локальных приоритетов умножается на приоритет соответствующего критерия и результаты складываются [3, с. 279].

Для применения на практике представленных выше этапов метода анализа иерархий очень важен человеческий фактор.

Человеческие решения являются исключительно важным для практики и интересным для науки объектом

исследования. Уступая компьютеру в скорости и точности вычислений, человек, тем не менее, обладает уникальным умением быстро оценивать обстановку, выделять главное и отбрасывать второстепенное, соотносить противоречивые оценки, восполнять неопределенность своими догадками. Человека, фактически осуществляющего выбор наилучшего варианта, следует называть лицом, принимающим решения (ЛПР) [4, с. 15].

В данной статье в качестве ЛПР выступает генеральный директор транспортно-экспедиторской компании ООО «Далк». В качестве экспертов автором были приняты заместитель генерального директора, начальник отдела продаж, коммерческий директор и финансовый директор транспортно-экспедиторской компании ООО «Далк».

Согласно методу анализа иерархий, на рис. 1 автор приводит иерархию с тремя уровнями, на вершине которой показывается цель исследования, далее следует уровень критериев и уровень альтернатив. В результате проведенного исследования из предложенных альтернатив будут выбраны две возможные альтернативы благоприятного развития транспортно-экспедиторской компании ООО «Далк».

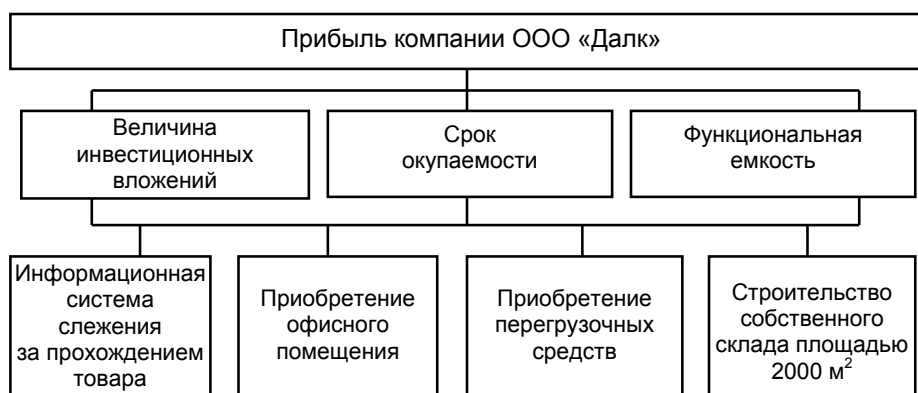


Рисунок 1. Иерархическое представление проблемы «Прибыль компании ООО «Далк»»

Таким образом, в качестве критериев и возможных альтернатив благоприятного развития компании используются следующие:

Критерий №1. Величина инвестиционных вложений.

Критерий №2. Срок окупаемости.

Критерий №3. Функциональная емкость.

Альтернативы развития:

— информационная система слежения за прохождением товара;

— приобретение офисного помещения;

— приобретение перегрузочных средств;

— строительство собственного склада площадью 2000 м².

Рассмотренные выше критерии имеют большое значение в транспортном экспедировании, и именно их необходимо применять для эффективного развития транспортно-экспедиторской компании ООО «Далк». Такой критерий, как величина инвестиционных вложений,

позволяет транспортно-экспедиторской компании определить свои возможности в приобретении основных средств, строительстве склада, вложений в информационную систему слежения за прохождением товара. Такой критерий как срок окупаемости также имеет большое значение в деятельности транспортно-экспедиторской компании. Руководителю компании необходимо знать, за какой срок вложенные инвестиции окупятся и тот или иной объект начнет приносить прибыль. Заключительный из представленных критериев позволяет руководителю транспортно-экспедиторской компании определить возможности систем наблюдения, склада, перегрузочных средств и т.д. С точки зрения автора данной статьи, развитие транспортно-экспедиторской компании ООО «Далк» на основе представленных критериев позволит увеличить ее прибыль.

Далее в табл. 4 автором приведена матрица парных сравнений представленных выше критериев.

Таблица 4

Матрица парных сравнений критериев

	<i>K</i> ₁ . Инвестиционные вложения	<i>K</i> ₂ . Срок окупаемости	<i>K</i> ₃ . Функциональная емкость	Компоненты собственного вектора	Нормализованный вектор приоритетов
<i>K</i> ₁ . Инвестиционные вложения	1	1/3	1/9	0,333	0,066
<i>K</i> ₂ . Срок окупаемости	3	1	1/7	0,754	0,149
<i>K</i> ₃ . Функциональная емкость	9	7	1	3,979	0,785
Сумма	13,000	8,333	1,254	5,066	

Автор отмечает, что аналогичным образом строятся матрицы парных сравнений альтернатив по каждому из представленных критериев и эксперты отражают в них свои суждения исходя из шкалы относительной важности Т. Саати.

Далее, на основании полученных значений, будет рассчитан индекс согласованности суждений λ_{max} , будет произведено сравнение U_s с величиной случайного выбора количественных суждений и рассчитано отношение согласованности приоритетов. Данные действия необходимо применить для всех представленных критериев и альтернатив.

Из проведенных расчетов видно, что отношение согласованности приоритетов представленных критериев и альтернатив не превышает 20%. Исходя из этого можно сделать вывод о том, что суждения представленных выше экспертов можно признать достоверными.

Автор статьи предлагает перейти к заключительному этапу метода анализа иерархий — синтезу локальных приоритетов. На данном этапе будут рассчитаны обобщенные или глобальные приоритеты — обобщенные критерии прибыли компании ООО «Далк». Синтезирование локальных приоритетов приведено в табл. 5.

Таблица 5

Синтезирование локальных приоритетов

Величины локальных приоритетов				Обобщенные или глобальные приоритеты
Критерии				
Альтернативы	К ₁ . Инвестиционные вложения	К ₂ . Срок окупаемости	К ₃ . Функциональная емкость	
А ₁ . Информационная система слежения за прохождением товара	0,037	0,053	0,613	0,491
А ₂ . Приобретение офисного помещения	0,227	0,101	0,052	0,071
А ₃ . Приобретение перегрузочных средств	0,121	0,293	0,113	0,141
А ₄ . Строительство собственного склада	0,615	0,552	0,222	0,296

Из приведенной выше табл. 5 видно, что наиболее предпочтительными следует признать альтернативы №1 и №4. Следовательно, информационная система слежения за прохождением товара и строительство собственного склада являются наиболее значимыми альтернативами для увеличения прибыли транспортно-экспедиторской компании ООО «Далк». Глобальные приоритеты данных альтернатив со-

ставляют 0,491 и 0,296 соответственно.

В заключение следует сказать, что метод анализа иерархий является одним из основных методов решения управленческих задач. В представленной статье была рассмотрена основополагающая проблема транспортно-экспедиторской компании — увеличение прибыли путем выбора оптимальных альтернатив развития транспортно-экспедиторской компании ООО «Далк».

Примечания:

1. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация. М.: Радио и связь, 1991. 224 с.
2. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993. 278 с.
3. Афоничкин А.И., Михаленко Д.Г. Управленческие решения в экономических системах. СПб: Питер, 2009. 480 с.
4. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений, а так же Хроника событий в Волшебных странах. М.: Логос, 2000. 296 с.

References:

1. Sahati T., Kerns K. Analytical planning. Organization. M.: Radio and communication, 1991. 224 pp.
2. Sahati T. Adoption of decisions. The method of analysis of hierarchies. M.: Radio and communication, 1993. 278 pp.
3. Afonichkin A. I., Mikhaleenko D.G. Managerial decisions in the economic systems. SPb: Peter, 2009. 480 pp.
4. Larichev O. I. Theory and methods of decision making, as well as a Chronicle of events in the Magical world. M.: Logos, 2000. 296 pp.