

СОГЛАСОВАНИЕ ИНТЕРЕСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ФИНАНСОВО-ПРОМЫШЛЕННЫХ ГРУПП В ЗАДАЧЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ

Ю. В. Федоров

Тольяттинская государственная академия сервиса

Задача распределения ресурсов рассмотрена с точки зрения оценки приоритетности мероприятий по развитию финансово-промышленных групп. Предложен подход, основанный на применении системного анализа, метода анализа иерархий и функционально-стоимостного анализа и позволяющий выявить наилучшую альтернативу из числа предлагаемых.

Будем считать, что предприятия рассматриваемых финансово-промышленных групп (ФПГ) могут быть связаны технологической цепочкой, однако независимы друг от друга и конкурируют между собой за финансовые средства. Источником этих ресурсов служат централизованные средства корпораций, складывающиеся из отчислений предприятий-участников ФПГ, а также, в случае необходимости, и заемные средства. К подобным ФПГ можно отнести такие фирмы Среднего Поволжья, как Самарское объединение компаний, “ТольяттиАзот” и ряд других.

Дефицит финансовых средств характерен, как правило, и для перспективной, и оперативной деятельности ФПГ. Тем не менее, центральным компаниям таких корпораций удается проводить инвестиционную политику совместной деятельности предприятий-участников групп. Для этого среди всех инвестиционных программ выбираются наиболее приоритетные, которые они (полностью или частично) финансируют.

Научно-обоснованный, с позиций системного анализа, выбор приоритетных направлений развития (инвестиционных программ) ФПГ представляет собой сложную проблему [1, 2].

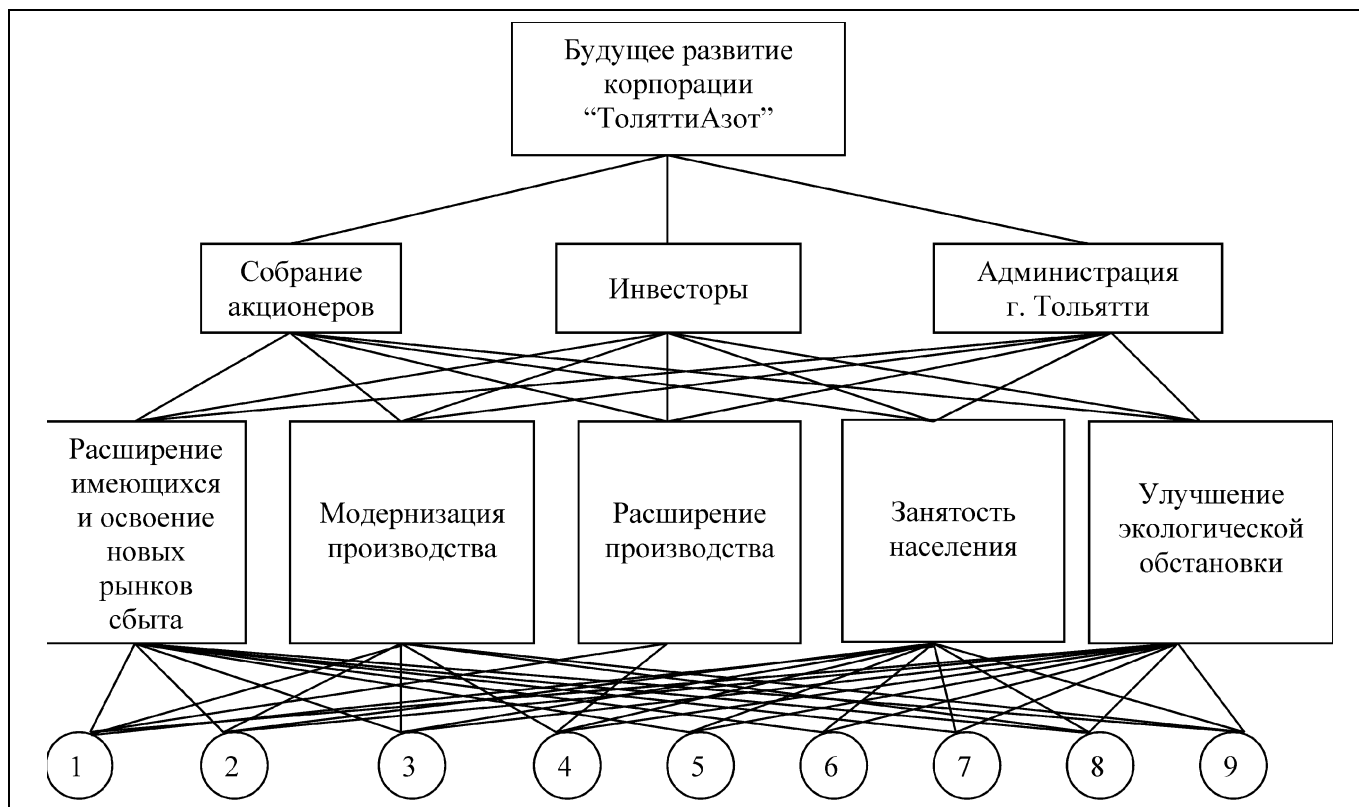
В настоящей статье предлагается подход, основанный на применении метода анализа иерархий и функционально-стоимостного анализа, позволяющий решить указанную задачу. Подход реализован на примере корпорации “ТольяттиАзот”. Ввиду конфиденциальности информации о возможных инвестиционных программах, в перечне альтернатив развития приведены лишь те мероприятия, о

планах осуществления которых можно узнать из открытой печати — заводской многотиражки “Волжский химик” (№ 10, 12, 18, 21, 31, 33, 38 за 2003 г.) и ряда официальных сайтов [3].

Эти альтернативы и образуют самый нижний (четвёртый) уровень иерархического представления исследуемой проблемы (см. рисунок).

Поясним логику формирования данной иерархии. Первый уровень (фокус) определяет будущее развитие корпорации. На втором уровне расположены акторы, в наибольшей степени определяющие это развитие. Здесь вместе с собранием акционеров и инвесторами представлена администрация города, способная повлиять на принятие решений в интересах города. Каждый актор преследует цели, изображенные на третьем уровне. Замыкают иерархию девять возможных сценариев (альтернатив) развития корпорации. С точки зрения классификации имеем иерархию с разным числом и составом альтернатив под критериями. Единичные элементы в матрице B (табл. 1) соответствуют наличию влияния критерия, указанного сверху (расширение имеющихся и освоение новых рынков сбыта, модернизация производства и т. д.) на альтернативу, указанную слева (строки от 1 до 9).

Считая полноту описания исследуемой проблемы приемлемой, перейдём непосредственно к процедуре выявления наилучшей альтернативы из числа рассматриваемых. Для этого вначале, с помощью метода анализа иерархий [4], найдём значимость каждого сценария развития фирмы. Это задача достаточно трудоёмкая и решается в несколько этапов.



Иерархическое представление проблемы планирования мероприятий по развитию корпорации "ТольяттиАзот":

1 — производство колец Палля; 2 — применение газа высокого давления с целью исключения из схемы производства аммиака компрессоров природного газа; 3 — модернизация печей реформинга на агрегатах аммиака "Кемико"; 4 — производство реакционных труб; 5 — строительство терминала по перевалке аммиака; 6 — строительство буксира; 7 — строительство портального крана; 8 — обустройство пляжа, прилегающего к санаторию "Надежда"; 9 — строительство автономной котельной в санатории "Надежда"

На первом этапе определяется степень важности каждой альтернативы относительно элементов вышестоящего уровня иерархии. Для этого все сценарии развития фирмы сравниваются друг с другом с помощью шкалы от 1 до 9 по их воздействию на критерии (элементы третьего уровня иерархии). Таким образом, получаем 5 квадратных матриц суждений (табл. 2 — 6).

Поясним на примере табл. 2 заполнение матрицы суждений. Производство колец Палля (альтернатива 1) имеет некоторое преобладание по значимости в вопросе расширения имеющихся и освоения новых рынков сбыта над применением газа высокого давления (альтернатива 2), модернизацией печей (альтернатива 3), строительством буксира (альтернатива 6), строительством портального крана (альтернатива 7). Поэтому в качестве 2-го, 3-го, 6-го и 7-го элементов первой строки матрицы приняты "тройки". Одинаковая значимость альтернатив 1, 8 и 9 отмечена "единицей". Альтернатива 4 (производство реакционных труб) имеет некоторое преобладание перед альтернати-

вой 1, поэтому элементы матрицы $b_{41} = 3$, $b_{14} = 1/3$ в силу обратносимметричности матрицы суждений. Альтернатива 5 имеет существенное преобладание по значимости перед альтернативой 1, что нашло отражение в том, что $b_{51} = 5$ и $b_{15} = 1/5$. Таким образом, суждения экспертов — аналитиков корпорации — привели к первой строке матрицы

Таблица 1

В		Критерии				
		1	2	3	4	5
Альтернативы	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	0	1	1
	3	1	1	0	1	1
	4	1	1	1	1	1
	5	1	0	0	1	1
	6	1	0	0	1	1
	7	1	0	0	1	1
	8	1	1	0	1	1
	9	1	1	0	1	1

Таблица 2

Расширение имеющихся и освоение новых рынков сбыта	Какая альтернатива наиболее важна для расширения имеющихся и освоения новых рынков сбыта?									W_1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	1	3	3	1/3	1/5	3	3	1	1	0,1132
2	1/3	1	1	1/3	1/5	3	3	1/3	1/3	0,0695
3	1/3	1	1	1/5	1/5	3	3	1/3	1/3	0,0685
4	3	3	5	1	1/3	5	5	3	3	0,2064
5	5	5	5	3	1	5	5	3	3	0,2550
6	1/3	1/3	1/3	1/5	1/5	1	1	1/3	1/3	0,0296
7	1/3	1/3	1/3	1/5	1/5	1	1	1/3	1/3	0,0296
8	1	3	3	1/3	1/3	3	3	1	1	0,1141
9	1	3	3	1/3	1/3	3	3	1	1	0,1141

$\lambda_{\max} = 9,73$; ИС = 0,0912 < 0,1

Таблица 3

Занятость населения	Какая альтернатива наиболее важна для обеспечения занятости населения?									W_2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	1	3	3	1	1/5	3	3	3	3	0,1434
2	1/3	1	1	1/3	1/5	1	1	3	3	0,0771
3	1/3	1	1	1/3	1/5	1	1	3	3	0,0771
4	1	3	3	1	1/5	3	3	5	5	0,1718
5	5	5	5	5	1	5	5	7	7	0,3194
6	1/3	1	1	1/3	1/5	1	1	3	3	0,0771
7	1/3	1	1	1/3	1/5	1	1	3	3	0,0771
8	1/3	1/3	1/3	1/5	1/7	1/3	1/3	1	1	0,0285
9	1/3	1/3	1/3	1/5	1/7	1/3	1/3	1	1	0,0285

$\lambda_{\max} = 9,48$; ИС = 0,0608 < 0,1

в виде 1, 3, 3, 1/3, 1/5, 3, 3, 1, 1. Остальные строки заполняются совершенно аналогично, в итоге диагональ матрицы содержит одни единицы, а все другие ее элементы делятся на две части: одну из них составляет целые от 1 до 9, другую — дробные числа (обратносимметричные к соответствующим элементам первой части).

Далее вычисляются нормированный вектор приоритетов альтернатив W_1 , максимальное собственное значение матрицы λ_{\max} и индекс согласо-

ванности (ИС), который служит количественной оценкой согласованности суждений. Если для матрицы парных сравнений индекс согласованности оказался больше 0,1, то это свидетельствует о существенном нарушении логичности суждений эксперта и служит основанием для пересмотра этих оценок.

Вычисление нормированного вектора приоритетов альтернатив предполагает:

- суммирование элементов каждой строки матрицы и запись полученных результатов в столбец;
- сложение всех элементов найденного столбца;
- деление каждого из элементов этого столбца на полученную сумму.

В результате получаем численные значения компонент вектора W_1 , представленные в табл. 2.

Для нахождения максимального собственного значения матрицы:

- умножаем матрицу суждений на полученный столбец W_1 ;

Таблица 4

Расширение производства	Какая альтернатива наиболее важна для расширения производства?		W_3
	1	4	
1	1	1/3	0,25
4	3	1	0,75

$\lambda_{\max} = 2,0$; ИС = 0 < 0,1



Таблица 5

Модернизация производства	Какая альтернатива наиболее важна для модернизации производства?						W_4
	1	2	3	4	8	9	
1	1	1/5	1/3	1/3	3	3	0,1497
2	5	1	1	1	3	3	0,2665
3	3	1	1	1	3	3	0,2284
4	1	1	1	1	3	3	0,2284
8	1/3	1/3	1/3	1/3	1	1	0,0635
9	1/3	1/3	1/3	1/3	1	1	0,0635

$\lambda_{\max} = 6,366$; ИС = 0,0732 < 0,1

Таблица 6

Улучшение экологической обстановки	Какая альтернатива наиболее щадящая по отношению к экологической обстановке?								W_5
	1	2	4	5	6	7	8	9	
1	1	1/3	1/3	1/5	1	1	1	1	0,0542
2	3	1	1/3	1/5	3	3	3	3	0,1527
4	3	3	1	1/3	3	5	5	3	0,2155
5	5	5	3	1	5	5	5	5	0,3140
6	1	1/3	1/3	1/5	1	1	1/3	1/3	0,0419
7	1	1/3	1/5	1/5	1	1	1/3	1/3	0,0406
8	1	1/3	1/5	1/5	3	3	1	1	0,0899
9	1	1/3	1/3	1/5	3	3	1	1	0,0911

$\lambda_{\max} = 8,57$; ИС = 0,0814 < 0,1

б) элементы полученного на предыдущем шаге вектора-столбца делим на соответствующие элементы вектора-столбца приоритетов;

в) рассчитываем среднеарифметическое найденных частных, которые дает нам $\lambda_{\max} = 9,73$.

Численное значение индекса согласованности получается по формуле:

$$\text{ИС} = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1) = (9,73 - 9)/(9 - 1) = 0,0912 < 0,1,$$

где $n = 9$ — порядок матрицы сравнений.

Таким образом, переносимость свойств элементов матрицы нарушена незначительно, поэтому пересмотр оценок эксперта не нужен.

Матрицы парных сравнений, приведенные в табл. 3 — 6, заполняются и обрабатываются по тому же алгоритму, что и рассмотренная матрица

(см. табл. 2), поэтому для них указаны лишь результаты.

На втором этапе определяется степень важности критериев (элементов третьего уровня иерархии) глазами собрания акционеров, инвесторов, администрации города (относительно элементов второго уровня иерархии). Соответствующие матрицы парных сравнений с результатами их обработки приведены в табл. 7 — 9.

На третьем этапе находятся вектора приоритетов альтернатив относительно акторов. Вектор приоритетов альтернатив относительно собрания акционеров (совета директоров) определяется путем перемножения матрицы, сформированной из значений векторов приоритетов W_1, W_2, W_3, W_4 и W_5 , на вектор W_6 , определяющий значимость критериев с точки зрения собрания акционеров:

$$W_c = \begin{pmatrix} 0,1132 & 0,1434 & 0,25 & 0,1497 & 0,0542 \\ 0,0695 & 0,0771 & 0 & 0,2665 & 0,1527 \\ 0,0685 & 0,0771 & 0 & 0,2284 & 0 \\ 0,2064 & 0,1718 & 0,75 & 0,2284 & 0,2155 \\ 0,2550 & 0,3194 & 0 & 0 & 0,3140 \\ 0,0296 & 0,0771 & 0 & 0 & 0,0419 \\ 0,0296 & 0,0771 & 0 & 0 & 0,0406 \\ 0,1141 & 0,0285 & 0 & 0,0635 & 0,0899 \\ 0,1141 & 0,0285 & 0 & 0,0635 & 0,0911 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,2 \\ 0,2 \\ 0,2 \\ 0,2 \\ 0,2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,1421 \\ 0,1132 \\ 0,0748 \\ 0,3144 \\ 0,1777 \\ 0,0297 \\ 0,0295 \\ 0,0592 \\ 0,0594 \end{pmatrix}.$$

Векторы приоритетов альтернатив относительно инвесторов и администрации города находятся совершенно аналогично:

$$W_{и} = [W_1 W_2 W_3 W_4 W_5] \times W_7 = \begin{pmatrix} 0,1421 \\ 0,1132 \\ 0,0748 \\ 0,3144 \\ 0,1777 \\ 0,0297 \\ 0,0295 \\ 0,0592 \\ 0,0594 \end{pmatrix};$$

$$W_{А} = [W_1 W_2 W_3 W_4 W_5] \times W_8 = \begin{pmatrix} 0,1512 \\ 0,1041 \\ 0,0827 \\ 0,3042 \\ 0,1840 \\ 0,0352 \\ 0,0351 \\ 0,0517 \\ 0,0519 \end{pmatrix}.$$

Результирующий вектор приоритетов альтернатив (относительно фокуса иерархии) определяется как

$$W_{рез} = [W_c W_{и} W_a] \times W_9 = \begin{pmatrix} 0,1438 \\ 0,1115 \\ 0,0763 \\ 0,3125 \\ 0,1789 \\ 0,0307 \\ 0,0306 \\ 0,0578 \\ 0,0580 \end{pmatrix},$$

где W_9 — вектор приоритетов заинтересованных групп лиц (акторов) относительно фокуса (будущего развития корпорации), см. табл. 10.

Сумма компонент вектора $W_{рез}$ равна 1, поэтому нормировке он не подлежит.

Помимо информации о перечне возможных сценариев развития корпорации “ТольггиАзот” из упомянутых в начале статьи источников, известны также данные по предполагаемым абсолютным затратам на эти мероприятия (табл. 11).

Теперь, применяя один из основных методов функционально-стоимостного анализа [5] — метод сопоставления затрат на функции с оценкой значимости функций, выявляем искомую альтернативу развития фирмы. Для этого вначале определяем вектор $W_{отн}$ относительных затрат по альтернати-

вам. Компоненты этого вектора рассчитываются по формуле $w_i = c_i/c_{общ}$, где c_i — затраты на осуществление i -й альтернативы, $c_{общ}$ — общие затраты на все альтернативы. Имеем $W_{отн} = (0,0012; 0,0608; 0,0024; 0,0041; 0,9120; 0,0071; 0,0101; 0,0010; 0,0012)$.

Затем получаем вектор с компонентами в виде частных от деления соответствующих значений компонент векторов $W_{отн}$ и $W_{рез}$, увеличенных в 100 раз:

$$W^* = (0,83; 54,23; 3,15; 1,31; 509,78; 23,13; 33,01; 1,73; 2,07).$$

Наиболее предпочтительной для реализации альтернативой следует признать ту, которая имеет

Таблица 7

Собрание акционеров	Какой критерий наиболее важен для собрания акционеров?					W_6
	1	2	3	4	5	
1	1	1	1	1	1	0,2
2	1	1	1	1	1	0,2
3	1	1	1	1	1	0,2
4	1	1	1	1	1	0,2
5	1	1	1	1	1	0,2
$\lambda_{max} = 5,0; ИС = 0 < 0,1$						

Таблица 8

Инвесторы	Какой критерий наиболее важен для инвесторов?					W_7
	1	2	3	4	5	
1	1	1	1	1	1	0,2
2		1	1	1	1	0,2
3	1	1	1	1	1	0,2
4	1	1	1	1	1	0,2
5	1	1	1	1	1	0,2
$\lambda_{max} = 5,0; ИС = 0 < 0,1$						

Таблица 9

Администрация города	Какой критерий наиболее важен для администрации города?					W_8
	1	2	3	4	5	
1	1	1/3	1	1	3	0,1805
2	3	1	3	3	2	0,3590
3	1	1/3	1	1	3	0,1805
4	1	1/3	1	1	3	0,1805
5	1/3	1/2	1/3	1/3	1	0,0995
$\lambda_{max} = 5,38; ИС = 0,095 < 0,1$						



Таблица 10

Будущее развитие корпорации	Точка зрения какой из групп акторов наиболее значима?			W_9
	Собрание акционеров	Инвесторы	Администрация города	
Собрание акционеров	1	1/2	2	0,3333
Инвесторы	2	1	2	0,4762
Администрация города	1/2	1/2	1	0,1905
$\lambda_{\max} = 3,06$; ИС = 0,0304 < 0,1				

Таблица 11

Альтернативы	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9
Абсолютные затраты, млн. руб.	6	300	12	20	4500	35	50	5	6

Таблица 12

	Какая из сравниваемых альтернатив развития фирмы имеет большие затраты?									W_{10}
	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9	
A_1	1	1/7	1/3	1/4	1/8	1/5	1/6	2	1	0,0274
A_2	7	1	6	5	1/3	4	3	8	7	0,2176
A_3	3	1/6	1	1/3	1/7	1/4	1/5	4	3	0,0637
A_4	4	1/5	3	1	1/6	1/3	1/4	5	4	0,0787
A_5	8	3	7	6	1	5	4	9	8	0,2685
A_6	5	1/4	4	3	1/5	1	1/3	6	5	0,1304
A_7	6	1/3	5	4	1/4	3	1	7	6	0,1714
A_8	1/2	1/8	1/4	1/5	1/9	1/6	1/7	1	1/2	0,0158
A_9	1	1/7	1/3	1/4	1/8	1/5	1/6	2	1	0,0264

максимальное значение в векторе W^* , т. е. A_5 — строительство терминала по перевалке аммиака.

Возможен вариант, когда заказчик данного исследования, не желая разглашения информации об абсолютных затратах предполагаемых мероприятий, в качестве аналога таких данных предоставляет так называемую порядковую информацию (которую он формирует на базе знания численных значений абсолютных затрат). Эта информация содержит сведения о затратах сравниваемых альтернатив лишь качественного характера: больше или меньше и насколько (порядок) больше или меньше. В этом случае роль вектора абсолютных затрат будет играть вектор приоритетов этих затрат. Он рассчитывается как собственный вектор матрицы парных сравнений, при составлении которых исследователь, используя порядковую информацию, отвечает на вопрос, какая из двух сравниваемых альтернатив имеет большие затраты и насколько (табл. 12).

Тогда $W^* = (0,1905; 1,9516; 0,8347; 0,2518; 1,5008; 4,2476; 5,6013; 0,2734; 0,4552)$.

В соответствии с оценками компонент вектора W_{10} , приведенными в табл. 12, лучшей альтернативой следует считать A_7 , затем A_6 , A_2 и только потом A_5 .

Таким образом, метод определения затрат существенно влияет на результат функциональ-

но-стоимостного анализа. Второй способ их оценки имеет смысл применять в случаях, когда размеры абсолютных затрат неизвестны и о них можно судить лишь с помощью порядковой информации и, кроме того, эксперту важно выразить своё личное отношение к установлению относительной предпочтительности по каждой альтернативе.

Компьютерная версия изложенного подхода реализована в программной среде Borland Delphi 7.0 и может быть рекомендована в качестве составной части подсистемы поддержки принятия решений в составе автоматизированной информационной системы ФПГ.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Титов В. В., Толстов В. К.* Финансово-промышленные системы управления. — Новосибирск: ИЭ и ОПП СО РАН, 1998. — 344 с.
2. *Кузин Б. Н., Юрьев В. Н., Шахдинаров Г. Н.* Методы и модели управления фирмой. — СПб.: Питер, 2001. — 432 с.
3. <http://www.baspo.org.ua>; <http://data.rbc.ru>; <http://enc.ex.ru>; <http://www.internetelite.ru>; <http://tesis.infotecstt.ru>; <http://volga.rian.ru>; <http://olap.ru>; <http://www.pr.azov.net>; <http://smi.kuban.info>
4. *Саати Т.* Принятие решений. Метод анализа иерархии. — М.: Радио и связь, 1993. — 316 с.
5. *Влчек Р.* Функционально-стоимостный анализ в управлении. — М.: Экономика, 1986. — 176 с.

☎ (8482) 22-91-08

E-mail: dgoek@kai.ru

