

The problem of reengineering of business structures as concepts of their modernization and innovative development is considered. Forms of restructuring of property of the enterprises, advantages and shortcomings, options of restructuring of the companies are shown. The conclusion is drawn that restructuring is one of methods in the strategy of the competition, way of achievement of competitive advantages of the enterprise.

УДК 338.22.021.4

Трич Ю.А.

## АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ВЛИЯНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ РЕСУРСОЕМКОСТИ СТЕКОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**Введение.** Оценка вложений в организационно-управленческие и технологические ресурсосберегающие мероприятия (далее – мероприятия) является достаточно сложно формализуемой задачей. Тем не менее, в соответствии с методом цепочек, вложения можно рассматривать как эффект от мероприятий на предыдущем этапе [1, 2]. Далее задача может быть сведена к обычной задаче линейного программирования.

Размер вложений по каждому виду мероприятий за соответствующий год принимается за норму расхода на данный вид мероприятия за данный год (аналог нормы расхода сырья на единицу выпускаемой продукции). За цену соответствующего вида мероприятий принимается сумма вложений в данный вид мероприятия по всем рассматриваемым предприятиям стекольной отрасли Республики Беларусь за все годы исследуемого периода.

В качестве ограничений по ресурсам используется сумма за год по всем мероприятиям данного предприятия (аналог запаса продукции каждого вида). Влияние каждого мероприятия оценивается весовым коэффициентом (аналог количества выпускаемой продукции данного вида), составляющим план применения мероприятий.

В качестве целевой функции выбирается сумма произведений весовых коэффициентов мероприятий на цену каждого мероприятия. При этом полученная сумма максимизируется. Необходимость максимизации вызвана необходимостью максимизации эффекта от вложений в мероприятия по снижению ресурсоемкости (который в соответствии с методом цепочек может явиться вложениями на следующем этапе) [3].

Рассматривая все вышеуказанные показатели как детерминированные величины, получаем детерминированную постановку задачи линейного программирования.

**Задача стохастического программирования.** С целью обобщения постановки задачи рассмотрим стохастическую природу параметров. Это на практике бывает более актуально, параметры далеко не всегда детерминированы (точные значения могут и не существовать), поэтому требуется обобщение задачи и на этот случай. Здесь возможны задачи М- и Р – постановки. М-постановка требует максимизации (минимизации) среднего значения целевой функции при стохастической природе параметров. Р-постановка требует обеспечения заданного значения вероятности (либо максимального значения вероятности) достижения функцией прибыли своего максимального (минимального) значения.

При этом вводится такая количественная характеристика случайной величины, которая показывает относительную величину разброса случайных величин, как коэффициент вариабильности  $v[x]$  [3].

$$v[x] = \frac{\sigma[x]}{M[x]}, \quad (1)$$

где  $\sigma[x]$  – стандартное отклонение случайной величины  $x$ ,  $M[x]$  – среднее значение случайной величины  $x$ .

С целью упрощения рассмотрим задачу Р – постановки с детерминированными ограничениями.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1			Год1	Год2	Год3				
2	Мероприятие1		727000	96000	0				
3	Мероприятие2		385000	255000	170000				
4	Мероприятие3		45000	10000	0				
5	Мероприятие4		0	0	0				
6	Мероприятие5		255000	372000	923000				
7	Мероприятие6		130000	294000	0				
8									
9	Σ		1542000	1027000	1093000				
10									
11	Коэффициент участия мероприятия				k1	k2	k3	k4	k5
12					0.72528	1.119377	4.882625		0.978013
13									
14	затраты год/мероприятие				меропр.1	меропр.2	меропр.3	меропр.4	меропр.5
15	a <sub>i</sub>		год1		727000	385000	45000	0	255000
16			год2		96000	255000	10000	0	372000
17			год3		0	170000	0	0	923000
18									
19									
20									
21			c <sub>i</sub>		823000	810000	55000	0	1550000

	J	K	L	M	N	O
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11	k6					
12	0.881921 x <sub>i</sub>		Общие затраты		Ограничения	
13						
14	меропр.6		$\sum_j a_{ij} x_j$	≤	b <sub>i</sub>	
15	130000		1542000		1542000	
16	294000		1027000		1027000	
17	0		1093000		1093000	
18						
19			цф			
20			3662000			
21	424000					

Рисунок 1 – Решение детерминированной задачи линейного программирования с представлением значений

Источник: собственная разработка автора

Трич Юрий Анатольевич, аспирант кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита Брестского государственного технического университета, e-mail: trich-belres@mail.ru

Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

	A	B	C	D
1			Год1	Год2
2	Мероприятие1		727000	96000
3	Мероприятие2		385000	255000
4	Мероприятие3		45000	10000
5	Мероприятие4		0	0
6	Мероприятие5		255000	372000
7	Мероприятие6		130000	294000
8				
9	Σ		=СУММ(C2:C8)	=СУММ(D2:D8)
10				
11	Коэффициент участия			
12				
13				
14	затраты год/меропри			
15	a <sub>i</sub>		год1	
16			год2	
17			год3	
18				
19				
20				
21			c <sub>j</sub>	

	E	F	G	H
1	Год3			
2	0			
3	170000			
4	0			
5	0			
6	923000			
7	0			
8				
9	=СУММ(E2:E8)			
10				
11	k1	k2	k3	k4
12	0.725280101537257	1.11937709662122	4.88262461195827	0
13				
14	меропр.1	меропр.2	меропр.3	меропр.4
15	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)
16	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)
17	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)
18				
19				
20				
21	=СУММ(E15:E17)	=СУММ(F15:F17)	=СУММ(G15:G17)	=СУММ(H15:H17)

	I	J	K	L
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11	k5	k6		
12	0.978012885779407	0.88192146593364	x <sub>j</sub>	Общие затраты
13				Σ a <sub>ij</sub> x <sub>j</sub>
14	меропр.5	меропр.6		=СУММПРОИЗВ(E\$12
15	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)		=СУММПРОИЗВ(E\$12
16	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)		=СУММПРОИЗВ(E\$12
17	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)		=СУММПРОИЗВ(E\$12
18				
19				ЦФ
20				=СУММПРОИЗВ(E12:J
21	=СУММ(I15:I17)	=СУММ(J15:J17)		

	M	N
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		Ограничения
13		
14	"<="	b <sub>i</sub>
15		=ТРАНСП(C9:E9)
16		=ТРАНСП(C9:E9)
17		=ТРАНСП(C9:E9)
18		
19		
20		
21		

Рисунок 2 – Решение детерминированной задачи линейного программирования с представлением формул

Источник: собственная разработка автора

Целевую функцию будем рассматривать в 2 видах:

- 1) максимизацию вероятности;
- 2) достижение целевой функцией заданного значения.

Решение для 2 вида.

$$P[\text{ЦФ}] = P_{\text{зад}} \quad (2)$$

$$\sum_i a_{ij} x_j \leq b_i ;$$

$$d_j \leq x_j \leq D_j, \quad i = \overline{1, m} \quad j = \overline{1, n}, \quad (3)$$

где  $a_{ij}$  – норма расхода за  $i$ -й год мероприятия вида  $j$ ,  $x_j$  – весовой коэффициент  $j$ -го вида мероприятия,  $b_i$  – общие расходы на все мероприятия за  $i$ -й год,  $d_j, D_j$  – соответственно нижняя и верхняя границы для весового коэффициента данного мероприятия.

В целях реализации P-постановки в начале решается обычная детерминированная задача линейного программирования, для решения которой используется следующая электронная таблица (рис. 1 с представлением значений, рис. 2 с формулами).

На базе выражения (1) при заданном значении коэффициента вариабельности  $v[x]=0,2$  определяется стандартное отклонение

интегральной функции нормального распределения. В качестве целевой используется функция нормального распределения.

Ограничения по вложениям снимаются, так как задача достижения вероятности достижения целевой функцией прибыли, равной 0,6, требует увеличения вложений в мероприятия. Детерминированная задача линейного программирования достигает своего решения с вероятностью 0,5. Для обеспечения ситуации, когда она станет заведомо не хуже, а лучше, требуются дополнительные ресурсы. Их можно оценить в результате решения данной задачи. Вероятность 0,5 предполагает, что ситуация может стать как хуже, так и лучше.

Для решения задачи P-постановки с детерминированными ограничениями используется следующая электронная таблица (рис. 3 с представлением значений, рис. 4 с формулами).

Решение задачи P-постановки для вероятности достижения целевой функцией прибыли максимального значения требует еще большего увеличения вложений в мероприятия, чем для задачи P-постановки с вероятностью 0,6. Таблица для решения приведена на рис. 5, 6, параметры определяются на рис. 7, целевая ячейка устремляется не к заданному, а к максимальному значению.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1			Год1	Год2	Год3										
2	Мероприятие1		727000	96000	0										
3	Мероприятие2		385000	255000	170000										
4	Мероприятие3		45000	10000	0										
5	Мероприятие4		0	0	0										
6	Мероприятие5		255000	372000	923000										
7	Мероприятие6		130000	294000	0										
8															
9	Σ		1542000	1027000	1093000										
10															
11	Коэффициент участия мероприятия				k1	k2	k3	k4	k5						
12					1.299378	0.565029	4.920991	0	1.081227						
13															
14	затраты год/мероприятие				меропр.1	меропр.2	меропр.3	меропр.4	меропр.5						
15	a <sub>ij</sub>		год1	год2	год3										
16						727000	385000	45000	0	255000					
17						96000	255000	10000	0	372000					
18						0	170000	0	0	923000					
19															
20															
21			c <sub>j</sub>			823000	810000	55000	0	1550000					
22															

	J	K	L	M	N	O
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11	k6					
12	0.881921 x <sub>i</sub>		Общие затраты		Ограничения	
13			$\sum_j a_{ij} x_j$	"<="	b <sub>i</sub>	
14	меропр.6		1773991		1542000	
15	130000		979534		1027000	
16	294000		1094028		1093000	
17	0					
18			ЦФ	v=	0.2	
19			3847553	M[ЦФ]=	3662000	
20				σ[ЦФ]=	732400	
21	424000			P[ЦФ]=	0.600001	
22						

Рисунок 3 – Решение задачи с детерминированными ограничениями с представлением значений

Источник: собственная разработка автора

	A	B	C	D	I	J	K	L	M
1			Год1	Год2					
2	Мероприятие1		727000	96000					
3	Мероприятие2		385000	255000					
4	Мероприятие3		45000	10000					
5	Мероприятие4		0	0					
6	Мероприятие5		255000	372000					
7	Мероприятие6		130000	294000					
8									
9	Σ		=СУММ(C2:C8)	=СУММ(D2:D8)					
10									
11	Коэффициент участия								
12									
13									
14	затраты год/меропри								
15	a <sub>ij</sub>		год1	год2	год3				
16									
17									
18									
19									
20									
21			c <sub>j</sub>						
22									

	I	J	K	L	M
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11	k5	k6			
12	1.0812270270107	0.88192146593364	x <sub>i</sub>	Общие затраты	
13				$\sum_j a_{ij} x_j$	"<="
14	меропр.5	меропр.6			
15	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)		=СУММПРОИЗВ(E5:J12;E15:J15)	
16	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)		=СУММПРОИЗВ(E5:J12;E16:J16)	
17	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)		=СУММПРОИЗВ(E5:J12;E17:J17)	
18					
19				ЦФ	v=
20				=СУММПРОИЗВ(E12:J12;E21:J21)	M[ЦФ]=
21	=СУММ(I15:I17)	=СУММ(J15:J17)			σ[ЦФ]=
22					P[ЦФ]=

	N
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	Ограничения
13	
14	b <sub>i</sub>
15	=ТРАНСП(C9:E9)
16	=ТРАНСП(C9:E9)
17	=ТРАНСП(C9:E9)
18	
19	0.2
20	3662000
21	=N20*N19
22	=НОРМРАСП(L20;N20)

Рисунок 4 – Решение задачи с детерминированными ограничениями с представлением формул

Источник: собственная разработка автора

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1			Год1	Год2	Год3					
2	Мероприятие1		727000	960000	0					
3	Мероприятие2		385000	255000	170000					
4	Мероприятие3		45000	10000	0					
5	Мероприятие4		0	0	0					
6	Мероприятие5		255000	372000	923000					
7	Мероприятие6		130000	294000	0					
8										
9	Σ		1542000	1027000	1093000					
10										
11	Коэффициент участия мероприятия				k1	k2	k3	k4	k5	
12					8.689798	7.838712	5.414883	0	15	
13					15	15	15	15	15	
14	затраты год/мероприятие				меропр.1	меропр.2	меропр.3	меропр.4	меропр.5	
15	a <sub>ij</sub>		год1	год2	год3	727000	385000	45000	0	255000
16			год2	год3	96000	255000	10000	0	372000	
17			год3	0	170000	0	0	0	923000	
18										
19										
20										
21			c <sub>i</sub>		823000	810000	55000	0	1550000	
22										

	J	K	L	M	N	O
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11	k6					
12	4.68938	x <sub>i</sub>	Общие затраты		Ограничения	
13	15		Σ a <sub>ij</sub> x <sub>j</sub>	"<="	b <sub>i</sub>	
14	меропр.6					
15	130000		14013675.97		1542000	
16	294000		9845918.658		1027000	
17	0		15177580.99		1093000	
18						
19		Цф		v=	0.2	
20			39037175.61	M[Цф]=	3662000	
21	424000			σ[Цф]=	732400	
22				P[Цф]=	1	

Рисунок 5 – Решение задачи Р-постановки для вероятности достижения целевой функцией прибыли максимального значения  
 Источник: собственная разработка автора

	E	F	G	H
1	Год3			
2	0			
3	170000			
4	0			
5	0			
6	923000			
7	0			
8				
9	=СУММ(E2:E8)			
10				
11	k1	k2	k3	k4
12	8.68979754627982	7.83871168317182	5.41488280730409	0
13	15	15	15	15
14	меропр.1	меропр.2	меропр.3	меропр.4
15	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)
16	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)
17	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)	=ТРАНСП(C2:E7)
18				
19				
20				
21	=СУММ(E15:E17)	=СУММ(F15:F17)	=СУММ(G15:G17)	=СУММ(H15:H17)
22				

	I	J	K
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11	k5		k6
12	15		4.68938022520446
13	15		15
14	меропр.5		меропр.6
15	=ТРАНСП(C2:E7)		=ТРАНСП(C2:E7)
16	=ТРАНСП(C2:E7)		=ТРАНСП(C2:E7)
17	=ТРАНСП(C2:E7)		=ТРАНСП(C2:E7)
18			
19			
20			
21	=СУММ(I15:I17)		=СУММ(J15:J17)
22			

	L	M	N
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12	Общие затраты		
13	Σ a <sub>ij</sub> x <sub>j</sub>		
14		"<="	
15	=СУММПРОИЗВ(E\$12:J\$12;E15:J15)		
16	=СУММПРОИЗВ(E\$12:J\$12;E16:J16)		
17	=СУММПРОИЗВ(E\$12:J\$12;E17:J17)		
18			
19	Цф		v=
20	=СУММПРОИЗВ(E12:J12;E21:J21)		M[Цф]=
21			σ[Цф]=
22			P[Цф]=

	N
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	Ограничения
13	
14	b <sub>i</sub>
15	=ТРАНСП(C9:E9)
16	=ТРАНСП(C9:E9)
17	=ТРАНСП(C9:E9)
18	
19	0.2
20	3662000
21	=N20*N19
22	=НОРМРАСП(L20;N20)

Рисунок 6 – Определение параметров для решения задачи Р-постановки увеличения вложений в мероприятия  
 Источник: собственная разработка автора

Добавляются ограничения на весовые коэффициенты влияния параметров мероприятий по снижению ресурсоемкости сверху, так как задача достижения максимальной вероятности может требовать бесконечного их увеличения. В качестве верхней границы выбираются значения равные трехкратному максимальному из весовых значений коэффициенту. Трехкратное значение выбирается исходя из правила 3 сигм, на основании которого считается, что до 95% значений попадают в диапазон ( $M - 3\sigma, M + 3\sigma$ ).

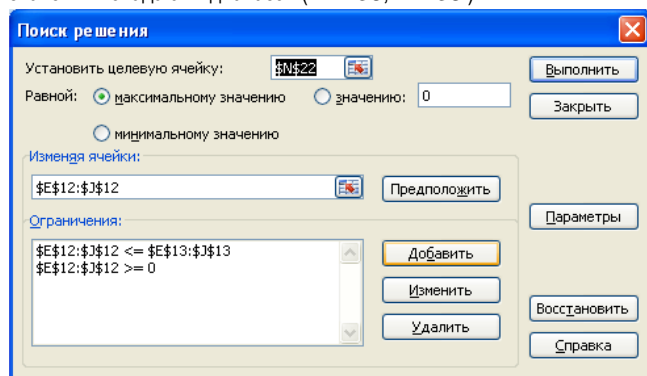


Рисунок 7 – Определение влияния параметров мероприятий по снижению ресурсоемкости

Источник: собственная разработка автора

**2. Анализ показателей вложений в мероприятия по снижению ресурсоемкости.** Результаты расчетов по ОАО "Гродненский стеклозавод", ОАО "Гомельстекло" и СЗАО "Елизовский стеклозавод" приведены в таблице 1.

Из приведенной таблицы видно, что для различных задач значения весовых коэффициентов сохраняют одинаковые относительные значения. При этом можно заметить, что для ОАО "Гродненский стеклозавод" наиболее значимыми являются мероприятия к6 (прочие мероприятия), к1 (снижение затрат за счет цен на закупку сырья и материалов), для ОАО "Гомельстекло" – к1 (снижение затрат за

счет цен на закупку сырья и материалов), к4, для СЗАО "Елизовский стеклозавод" – к3, к2, к4.

При этом видно, что целевая функция эффекта от мероприятий растет с увеличением вероятности ее достижения. При этом для ситуации, когда произойдет перелом в лучшую сторону, увеличение вложения составляет 10–15%. Гарантированное достижение лучшей ситуации достигается при увеличении одного из ресурсов максимум в 3 раза.

**Заключение.** 1. На основе сформированной системы показателей оценки использования ресурсов, исходя из совокупности организационно-управленческих и технологических ресурсосберегающих мероприятий, разрабатываемых и внедряемых на предприятиях стекольной промышленности за счет снижения показателей ресурсоемкости, рассмотрена стохастическая задача, позволяющая оценить данные параметры.

2. Для достижения целей ресурсосбережения на предприятиях стекольной промышленности Республики Беларусь разработана экономико-математическая модель управления ресурсосберегающей деятельностью, позволяющая количественно оценить влияние мероприятий по снижению ресурсоемкости.

3. С учетом предложенной экономико-математической модели количественно оценено влияние мероприятий по снижению ресурсоемкости. Рассмотрена стохастическая (P-постановка с детерминированными ограничениями) задача, позволяющая оценить данные параметры в более общей формулировке.

4. Полученные результаты исследования и сформулированные выводы могут быть использованы на предприятиях стекольной промышленности.

#### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алгоритмы: построение и анализ / Кормен, Х. Томас, Лейзерсон, И. Чарльз, Ривест, Л. Рональд, Штайн Клиффорд – 2-е издание; пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2010
2. Дональд, Кнут Искусство программирования. – М.: Вильямс, 2007. – Том 3: Сортировка и поиск.
3. Макконнелл, К.Р. Экономикс: принципы, проблемы и политик / К.Р. Макконнелл, С.Л. Брю; пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 974 с.

Материал поступил в редакцию 15.05.2018

#### TRICH Yu.A. Analysis of quantitative impact of activities for reducing resource intensity of glass industry the Republic of Belarus

To achieve the goals of resource saving at the enterprises of the glass industry of the Republic of Belarus, an economic and mathematical model for managing resource-saving activities has been developed, which makes it possible to quantify the impact of measures to reduce resource intensity. Based on the formed system of indicators for assessing the use of resources, considering complex of organizational, managerial and technological resource-saving measures developed and implemented at the glass industry enterprises to reduce resource intensity, a stochastic problem is considered that allows to evaluate these parameters. The obtained research results and formulated conclusions can be used at the enterprises of the glass industry.

УДК 331.104.108:316.422

Хвусевич Н.Ю.

### МЕТОДИКА АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПО ДЕЛОВЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРЕДПРИЯТИЯ АВС

**Введение.** На сегодняшний день в мировом экономическом сообществе случилось достаточно новшеств и изменений. Так изменилась и функция управления кадрами. В новых условиях управления в полном объеме используются социально-психологические принципы управления персоналом предприятия. Человеческий фактор стал доминирующим при внедрении нововведений, барьеры сопротивления, оказываемые человеком на принимаемые собственником предприятия решения, ярко проявились в период перехода к новым экономическим формам производственной деятельности предприятия. Таким образом возникла необходимость в расширении границ и категорий при управлении организацией и управлять лишь персоналом стало недостаточно. Для достижения устойчивого развития организации нужно обратить внимание на управление человечески-

ми ресурсами, на их оценку, анализ и мониторинг.

Стандарт серии ISO 9004 представляет рекомендации для руководства по достижению устойчивого успеха любой организации в сложной, требовательной и постоянно изменяющейся деловой среде. Устойчивый успех организации проявляется в ее способности удовлетворять потребности и ожидания потребителей и других заинтересованных сторон в течение длительного срока и сбалансированно. Это может быть достигнуто посредством учета деловой среды организации, результативного менеджмента возможностей и рисков, менеджмента человеческих ресурсов, обучения на базе опыта, а также посредством улучшений и инноваций [1].

**Существующие методы сбора информации** [2] можно подразделить на объективные, т. е. методы, которые основываются на стати-

Хвусевич Наталья Юрьевна, магистр экономических наук, ассистент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.