

УДК 338.242

Бобко Ф.А., Бобко И.А.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДА ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕАЛИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ БИЗНЕС-ПЛАНОВ МОСТОСТРОИТЕЛЬНОГО ОТРЯДА № 58

Мостостроительный отряд № 58 в г. Бресте является одной из старейших строительно-монтажных организаций, характеризуется стабильным выполнением производственно-финансовых показателей и высоким качеством работ в области строительства дорог и мостов в Беларуси и за рубежом.

Специфика дорожных и мостостроительных работ вместе с экономическими трудностями инвестирования способствовали снижению степени участия в реализации инвестиций со стороны субподрядных строительных организаций.

В статистической отчетности, начиная с 1997 года, уровень их участия постоянно снижался: 1977 г. – 12,8 %; 1998 г. – 9,7 %; 1999 г. – 4,6%. Следовательно, производственно-финансовые показатели работы субподрядчиков существенного влияния на хозяйственно-экономическую деятельность мостостроительного отряда не оказывали. Степень реализации годовых планов характеризуется показателями, достигнутыми за 1994....1999 годы (табл. 1), где:

$I_{смрз}$ – объемы реализации инвестиции, определяемые выполнением строительно-монтажных работ по генеральному

подряду в текущих ценах, млн. руб.; $I_{смрс}$ – объемы реализации инвестиции, определяемые выполнением строительно-монтажных работ собственными силами, млн. руб.; $I_{смрс*}$ – объемы реализации инвестиции, определяемые выполнением строительно-монтажных работ по генеральному подряду в ценах 1991 г., млн. руб.; $I_{смрс*}$ – объемы реализации инвестиции, определяемые выполнением строительно-монтажных работ собственными силами в ценах 1991 г., млн. руб.; $V_{воб}$ – ввод объектов в эксплуатацию, шт. /м.п.; P_p – балансовая прибыль, млн. руб.; $P_{ент}$ – рентабельность, %; $Ч_{рц}$ – численность работников всего, чел.; $Ч_{рб}$ – численность рабочих, чел.; $V_{рц}$ – среднегодовая выработка одного работника, млн. руб.; $V_{рц*}$ – то же в ценах 1991 г., руб.; $Z_{прц}$ – среднемесячная зарплата одного работника, руб.; $\Phi_{от}$ – фонд оплаты труда, млн. руб.; O_c – наличие собственных оборотных средств, млн. руб.; O_ϕ – стоимость основных фондов на начало года, млн. руб.; Z_δ – дебиторская задолженность на начало года, млн.

Таблица 1

Основные показатели реализации бизнес-плана Мостостроительного отряда № 58 в г. Бресте

№ п/п	Обозначение	Годы	1994		1995		1996		1997		1998		1999	
			Ед. изм.	план	факт	план	факт	план	факт	план	факт	план	факт	план
а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п
1	$I_{смрз}$	млн. руб	3000	4001,5	14000	22993,1	30000	40805,4	50000	60759,4	90000	99435,9	320000	336839
2	$I_{смрс}$	млн. руб	3000	3739,5	14000	22657,5	30000	38145	50000	53877,8	90000	90624,9	320000	322123,7
3	$I_{смрс*}$	млн. руб	5,8	5,2	5,8	5,5	6,0	5,3	5,8	5,8	6,0	5,0	6,0	3,7
4	$I_{смрс*}$	млн. руб	5,8	5,2	5,8	5,4	6,0	4,9	5,8	5,1	6,0	4,5	6,0	3,5
5	$V_{воб}$	шт/м.п.	-	5/700	-	5/350	11/1070	-	-	-	-	-	-	-
6	P_p	млн. руб	-	2088,7	7000	8040	7500	10858	15000	16656	22000	13879	43529	46820,6
7	$P_{ент}$	%	35	45,2	30	35,5	25	26,5	35	39,6	25	13,9	25	13,9
8	$Ч_p$	чел	260	277	264	261	260	261	260	267	315	323	300	290
9	$Ч_{рб}$	чел	220	227	210	212	212	215	230	237	260	270	230	220
10	$V_{ыроб}$	млн. руб	-	13,5	82,651	86,810	115,380	123,86	-	152,760	-	180,960	-	200,511
11	$V_{ыроб*}$	руб	-	19700	-	20690	23080	302097	-	372585	-	44136,5	-	48905,1
12	$Z_{прц}$	руб	-	1341800	-	1698000	2080000	2200000	-	4000000	-	6800000	-	3100000
13	$\Phi_{от}$	млн. руб	-	535,2	-	5319,6	6500	6854	-	12815	-	26513	-	108051
14	O_c	млн. руб	-	808,7	6084	8078	10700	12700	-	19300	-	25650	-	320656
15	O_ϕ	млн. руб	-	12000	-	16000	-	21000	-	75	-	142	-	149
16	Z_δ	млн. руб	-	1050	-	1148	-	2048	-	7904	-	14802	-	15341
17	Z_κ	млн. руб	-	960	-	2120	-	3618	-	3399	-	14651	-	13445
18	Z_y	млн. руб	-	5500	-	6750	-	15031	-	7473	-	15209	-	151600

Бобко Ф.А., Бобко И.А.

Брестский политехнический институт (БПИ). Беларусь, г. Брест, ул. Московская, 267.

руб.; Z_k – кредиторская задолженность на начало года млн. руб.; Z_y – объем экспортных услуг, млн. руб.

Анализ взаимосвязей основных групп показателей производственно-хозяйственной деятельности строительной организации основывается на построении модели функции цели, с последующим исследованием степени корреляции и тесноты связи одно и многофакторных зависимостей и оптимизацией взаимосвязей:

83. стоимости основных фондов и наличия собственных оборотных средств, $O_\phi = F(O_c)$;
84. объемов реализации инвестиции, определяемых выполнением строительно-монтажных работ собственными силами и наличия собственных оборотных средств, среднегодовой выработки одного работника, численности работников $I_{смрс} = F(O_c, V_{рц}, Ч_{рц})$;
85. балансовой прибыли и стоимости основных фондов, наличия собственных оборотных средств, объема экспортных услуг, $\Pi_p = F(O_\phi, O_c, Z_y)$;
86. балансовой прибыли и объема экспортных услуг, величины дебиторской и кредиторской задолженности, $\Pi_p = F(Z_y, Z_\phi, Z_k)$;
87. балансовой прибыли и наличия собственных оборотных средств, $\Pi_p = F(O_c)$;
88. балансовой прибыли и объема реализации инвестиции, определяемого выполнением строительно-монтажных работ собственными силами, $\Pi_p = F(I_{смрс})$;
89. рентабельности и стоимости основных фондов, $P_e = F(O_c)$;
90. рентабельности и объема реализации инвестиции, определяемого выполнением строительно-монтажных работ собственными силами, $P_e = F(I_{смрс})$.

Описание вида взаимосвязи и установление предпочтительных адекватных моделей основывается на выборе типа соответствующей функции и ее параметров [1].

Уравнение квадратного трехчлена, например,

$$\hat{y} = b_0 + b_1 x + b_2 x^2, \quad (1)$$

применяемое для описания взаимосвязи стоимости основных фондов и собственных оборотных средств, среди прочих функций возможных для этой цели является наиболее предпочтительным. Для установления предпочтения и принятия вида аппроксимационной математической модели необходимы численные характеристики (параметры) функции:

- первая производная

$$y' = L_1(y) = b_1 + 2 \cdot b_2 \cdot x$$

91. вторая производная $y'' = 2 \cdot b_2$

- функционал

$$L_2(y) = \frac{(b_1 + 2 \cdot b_2 \cdot x(n))^5}{5 \cdot b_2} - \frac{(b_1 + 2 \cdot b_2 \cdot x(1))^5}{5 \cdot b_2}$$

92. функционал $L_3(y) = y'' = 2 \cdot b_2$

93. величина кривизны функции регрессии в точке $x(i)$,

где: $i = 1 \dots n$,

$$k_r = \frac{|2 \cdot b_2|}{(1 + (b_1 + 2 \cdot b_2 \cdot x(i))^2)^{3/2}}$$

- - средняя кривизна функции регрессии $k_{rsr} = \frac{k_r}{n}$.

94. длина линии функции на участке $i = 1 \dots n$,

$$L = \int_{x(i)} \left\{ 1 + [b_1 + 2 \cdot b_2 \cdot x(i)]^2 \right\}^{1/2} dx(i)$$

Регрессионный анализ корреляционных взаимосвязей функции $O_\phi = F(O_c)$ позволяет утверждать, что при наличии граничных условий, содержащихся в данных таблицы №1 и корреляционном отношении, равном 0,871121

$$O_\phi = -17,537 + 5,6148 O_c - 0,0159 O_c^2 \quad (2)$$

Оптимальная величина основных фондов, максимально возможная в рассматриваемых экономических условиях, может составить 478,46 млрд. рублей при 176, 68 млрд. руб. стоимости собственных оборотных средств. Следовательно, приобретение строительных машин и расширение производственной базы строительной организации, при условии стабильности и некоторого роста объемов инвестиций, будет оставаться актуальной задачей. Значительное увеличение собственных оборотных средств на конец 1999 года, не являющееся следствием инфляции, может служить развитию коммерческой деятельности и увеличению объемов экспортных услуг.

Построение модели многофакторных взаимосвязей объемов реализации инвестиции, определяемых выполнением строительно-монтажных работ собственными силами и стоимости собственных оборотных средств, среднегодовой выработки одного работника, численности работников, $I_{смрс} = F(O_c, V_{рц}, Ч_{рц})$, основано на гипотезе роста инвестиций в 2000 году на 10%, что составит 354377 млн. рублей (в ценах без учета деноминации), а фактическое выполнение в 1993 году соответствовало плану 1994 года и составило 3000 млн. рублей. Пределы изменения величины влияющих факторов и рабочая матрица планирования исследований представлены в таблицах 1, 2 и 3.

Таблица 2

Кодирование и пределы изменения влияющих факторов

$$I_{смрс} = F(O_c, V_{рц}, Ч_{рц})$$

№	Факторы	Пределы изменения			Интервал варьирования
		-1	0	+1	
1	Стоимость оборотных средств, млн. руб. [x ₁]	808	160732	320656	159924
2	Выработка одного работника, млн. руб. [x ₂]	13,5	107	200,5	93,5
3	Численность работников, чел. [x ₃]	260	275	290	15

Таблица 3
Планирование и реализация исследований, описывающих взаимосвязи $I_{смрс} = F(O_c, B_{рц}, Ч_{рц})$

№ п/п	Матрицы			Результаты исследований				
	Планирования			Рабочая		$I_{смрс}$		
	X_1	X_2	X_3	O_c	$B_{рц}$	$Ч_{рц}$	Y_1	Y_2
			млн. руб.	млн. руб.	чел.	млн. руб.	млн. руб.	
1	-	-	-	808	13,5	260	2900	3100
2	+	-	-	320656	13,5	260	3639,5	3839,5
3	-	+	-	808	200,5	260	22557,5	22757,5
4	+	+	-	320656	200,5	260	38045	38245
5	-	-	+	808	13,5	290	53777,8	53977,8
6	+	-	+	320656	13,5	290	90524,9	90724,9
7	-	+	+	808	200,5	290	322023,7	322223,7
8	+	+	+	320656	200,5	290	353337	355337

Исследование характера производственно-экономических взаимосвязей освоения инвестиции на основании использования полного факторного плана позволило построить адекватную модель многофакторной зависимости в виде гиперплоскости

$$I_{смрс} = -283006,4688 - 1,0144 O_c - 11418,3672 B_{рц} + 1094,5699 Ч_{рц} + 0,003 O_c B_{рц} + 0,0039 O_c Ч_{рц} + 44,32 B_{рц} Ч_{рц} - 0,000011 O_c B_{рц} Ч_{рц} \quad (3)$$

При этом, величина коэффициента корреляции равняется единице, а расчетное значение критерия Фишера значительно ниже табличного, что свидетельствует о высокой тесноте связи между рассматриваемыми факторами, а так же и адекватности модели.

Построение экономико-математических моделей многофакторной взаимозависимости изменения величины прибыли от влияющих факторов основано на планировании роста прибыли в 2000 году на 4,7%, что составит 49000 млн. рублей (в ценах без учета деноминации), а величина прибыли в 1993 году составила 1600 млн. рублей. Модель многофакторной взаимосвязи величины прибыли и стоимости основных фондов, оборотных средств, экспортных услуг при условии одновременного их влияния, $P_p = F(O_{ф}, O_c, Э_y)$ построена на основании использования полного факторного пространства при влиянии трех факторов. При этом, величина коэффициента корреляции равняется единице, а расчетное значение критерия Фишера значительно ниже табличного, что свидетельствует о функциональной связи между функцией цели и рассматриваемыми факторами, а так же и адекватности модели

$$P_p = 996,5639 + 0,0044 O_{ф} + 0,0167 O_c + 0,1046 Э_y \quad (4)$$

Исходные данные и матрицы исследований представлены в таблицах 1, 4 и 5.

Таблица 4
Кодирование и пределы изменения влияющих факторов $P_p = F(O_{ф}, O_c, Э_y)$

№ п/п	Факторы	Пределы изменения			Интервал варьирования
		-1	0	+1	
		w			
1	Стоимость основных фондов, млн. руб. [x_1]	12000	81000	150000	69000
2	Стоимость оборотных средств, млн. руб. [x_2]	808	160732	320656	159924
3	Стоимость экспортных услуг, млн. руб. [x_3]	5500	78550	151600	73050

Таблица 5
Планирование и реализация исследований, описывающих взаимосвязи $P_p = F(O_{ф}, O_c, Э_y)$

№ п/п	Матрицы			Результаты исследований P_p				
	Планирования			Рабочая			Y_1	Y_2
	X_1	X_2	X_3	$O_{ф}$	O_c	$Э_y$	млн. руб.	млн. руб.
			млн. руб.	млн. руб.	млн. руб.	млн. руб.	млн. руб.	млн. руб.
1	-	-	-	12000	808	5500	1500	
2	+	-	-	150000	808	5500	2078,7	2098,7
3	-	+	-	12000	230656	5500	8030	8050
4	+	+	-	150000	320656	5500	10758	10958
5	-	-	+	12000	808	151600	16556	16756
6	+	-	+	150000	808	151600	13779	13979
7	-	+	+	12000	230656	151600	46720,6	46920,6
8	+	+	+	150000	320656	151600	48000	50000

Изменение величины балансовой прибыли в связи с изменением стоимости собственных оборотных средств, $P_p = F(O_c)$ наиболее адекватно аппроксимируется при помощи уравнения параболы

$$P_p = 3082,947 + 0,56821 O_c - 0,00013 O_c^2 \quad (6)$$

при величине корреляционного отношения равном 0,983, точности формулы 3,7%, и остаточном среднеквадратическом отклонении 0,013%. Оптимальная величина прибыли соответствует стоимости собственных оборотных средств, равной 218542,31 млн. руб. и составляет 65171,91 млн. рублей. По отношению к достигнутой величине прибыли на конец 1999 г. следовало ожидать увеличения ее на 39%, при меньшей на 46% стоимости собственных оборотных средств.

Корреляционная взаимосвязь рентабельности и стоимости собственных оборотных средств, $P_e = F(O_c)$, мосто-строительного отряда, описанная уравнением параболы

$$P_e = 45,422 - 0,00105 O_c + 0,00000004 O_c^2 \quad (7)$$

незначительна, так как корреляционное отношение составляет 0,654; рентабельности и объема освоения инвестиции, определяемого выполнением строительно-монтажных работ собственными силами, $P_e = F(I_{смрс})$, линейно-описываемая и имеет малую величину показателя корреляции ($r=0,716$) $P_e = 4810,3833 + 0,013081 I_{смрс}$ (8)

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Bobko F.A.: Оптимализация потенцјалу энергетического тѣжения mieszankи в аспекте заперwienia wymaganej mrozoodporności бетону и элементѝв конструкcyjных.

Wyniki badań. Podstawy modelowania i prognozowania. Monografia NR 47; ISBN 83-85031-95-2; ISSN 0860-5017. / Politechnika Częstochowska (RP). – Częstochowa, 1997.s.243.