

Томский государственный университет  
Высшая школа бизнеса

В. И. АЛИМОВ

**ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Научная статья

Интернет-Издательство ВШБ ТГУ  
Томск 2010

© В. И. АЛИМОВ

Экономическое планирование показателей производственной деятельности рассматривается как основа принятия решений о целях, средствах, действиях, обеспечивающих производство и реализацию продукции. Суть планирования – системное определение оптимального сочетания экономических показателей производственной деятельности, прогнозирование влияния изменения показателей на результаты деятельности. Основные принципы, используемые при разработке методики экономического планирования, – это обоснованность изменения показателей, полнота использования элементов планирования, согласование регуляторов планирования с целями и результатами производственного плана.

Представленная в работе методика планирования производственной деятельности обеспечивает:

- оптимизацию планируемого изменения производственных затрат;
- оперативную корректировку производственного плана, программ выпуска продукции;
- экономический прогноз затратности, рентабельности производственной деятельности;
- обоснованное применение новых форм и методов экономического управления.

## **1. Уравнение экономического планирования показателей производственной деятельности**

1.1. Определим стоимость  $w$  единицы произведенной продукции (цена товара) соотношением [1]:

$$w = c + v + m, \quad (1)$$

где  $c + v$  – стоимость, возмещающая цену потребленных при производстве продукта элементов производства и потому образующая издержки производства товара,  $m$  – прибавочная стоимость. Умножив обе части соотношения на величину  $G$  – натуральный объем произведенной продукции, получим основное уравнение экономического планирования производственной деятельности:

$$W = C + V + P, \quad (2)$$

где

$W(G) = w \cdot G$  – выручка от реализации произведенной продукции,

$C(G)$  – постоянные затраты, связанные с производством продукции объема  $G$ ,

$V(G) = v \cdot G$  – переменные затраты, то есть стоимость тех элементов производства, которые целиком затрачиваются на производство продукции объема  $G$ , при этом  $v$  – переменные затраты в расчете на единицу продукции,

$K(G) = C(G) + V(G)$  – производственные (суммарные) затраты, связанные с производством продукции объема  $G$ ,

$K(G)/G$  – средние производственные затраты в расчете на единицу продукции,

$P(G)$  – прибыль от реализации произведенной продукции планируемого объема  $G$ ,

$P(G)/G$  – средняя прибыль в расчете на единицу продукции [4].

Перечислены абсолютные показатели экономического планирования производственной деятельности.

1.2. Относительные показатели:

$fc = C/W$  – уровень постоянных затрат,

$fv = v/w$  – уровень переменных затрат,

$fk = fc + fv$  – уровень производственных затрат,

$E = \frac{P}{W}$  – рентабельность производства продукции,

$E' = \frac{dE}{dG}$  – темп изменения рентабельности.

Уравнение (2), выраженное в относительных показателях:

$$1 = fc + fv + E \quad \text{или} \quad 1 = fk + E, \quad (3)$$

1.3. Плановые показатели:

$G^n$  – плановый объем производства продукции,

$G^0$  – объем производства продукции, обеспечивающий выполнение условия  $E = 0$ , или,

нуль – рентабельный объем продукции,

$I_G = G^n - G^0$  – интервал рентабельного ( $E > 0$ ) объема производства продукции,

$W^n = w \cdot G^n$  – плановая выручка от реализации продукции объема  $G^n$ ,

$W^0 = w \cdot G^0$  – выручка, обеспечивающая выполнение условия  $P = 0$  или нуль – прибыльная выручка,

$I_w = W^n - W^0 = w \cdot I_G$  – интервал прибыльной ( $P > 0$ ) выручки от реализации продукции,

$P^n$  – плановая прибыль от реализации продукции объема  $G^n$ ,

$E^n$  – плановая рентабельность производства продукции объема  $G^n$ .

1.4. Основные задачи экономического планирования [4]:

1) планирование объема производства продукции, обеспечивающее:

– безубыточное ( $E = 0$ ) производство продукции;

– достижение заданной прибыли от реализации продукции;

– достижение заданной рентабельности производства продукции.

2) планирование изменения производственных затрат, обеспечивающее повышение

3) эффективности производственной деятельности.

4) планирование согласованного изменения производственных затрат и цены продукции,

5) обеспечивающее повышение эффективности производственной деятельности.

## 2. Планирование объема производства продукции

Планирование объема производства продукции обеспечивает «настройку» производственного технологического процесса и отвечает на вопрос экономической целесообразности выпуска продукции.

2.1. Планирование объема продукции, обеспечивающее получение заданной прибыли

Если определены производственные затраты  $C$ ,  $v$ , цена продукции  $w$ , то планируемый объем продукции  $G^n$ , обеспечивающий получение заданной прибыли  $P^n$ , определяется из уравнения (2):

$$G^n = \frac{C + P^n}{w - v}. \quad (4)$$

2.2. Планирование объема продукции, обеспечивающее безубыточное производство

Безубыточное производство продукции означает планирование нулевой прибыли (рентабельности).

При  $P = 0$  из уравнения (2) следует  $W^0 = K^0$ , то есть выручка от реализации продукции компенсирует затраты ее производства. Соответственно, при  $E = 0$ ,  $fk^0 = fc^0 + fv = 1$ .

Объем продукции, обеспечивающий безубыточное производство, или нуль-рентабельный объем:

$$G^0(E = 0) = \frac{C}{w - v} = \frac{C}{w \cdot (1 - fv)} = \frac{C}{w \cdot fc^0}. \quad (5)$$

Выручка, обеспечивающая компенсацию затрат, или нуль-прибыльная выручка:

$$W^0(P = 0) = w \cdot G^0 = \frac{C}{1 - fv} = \frac{C}{fc^0}. \quad (6)$$

Формула нуль-прибыльной выручки:

$$W^0(C, fv) = \frac{C}{1 - fv}, \quad (7)$$

позволяет оценить зависимость  $W^0$  от изменения постоянных затрат  $C$  и уровня переменных затрат  $fv$ .

Формула (5) по заданным  $w$ ,  $v$ ,  $G^0$  определяет величину постоянных затрат  $C$ , обеспечивающую безубыточное производство:

$$C = G^0 \cdot (w - v). \quad (8)$$

## 3. Планирование изменения постоянных затрат

Затраты, уровень которых ( $fc$ ) в себестоимости продукции уменьшается при увеличении объема производства продукции, относятся к постоянным затратам [3]. Они исчисляются, как правило, равными долями за равные проме-

жутки времени. Совокупные постоянные затраты  $C(G)$  не изменяются в определенном интервале объема производства продукции

$$0 < G \leq G^n: \quad C(G^n - 1) = C(G^n) \neq C(G^n + 1), \quad fc \approx \frac{1}{G}.$$

Планируемое изменение постоянных затрат формулируется в виде:  $\Delta C = C_1 - C_2$ .

Из уравнения (2) следует:

$$C_1 = G \cdot (w - v) - P_1, \quad C_2 = G \cdot (w - v) - P_2$$

или

$$\Delta C + \Delta P = 0, \quad \Delta P = P_1 - P_2. \quad (9)$$

Уравнение (9) экономического планирования изменения постоянных затрат устанавливает, что при прочих ( $v, w, G^n$ ) неизменных показателях планируемое изменение  $\Delta C$  постоянных затрат (или изменение  $\Delta P$  прибыли) вызывает равное и обратное по знаку изменение  $\Delta P$  прибыли (изменение  $\Delta C$ ). Именно, при уменьшении затрат ( $\Delta C > 0$ ), плановая прибыль увеличивается:  $P_2^n = P_1^n + \Delta C$ .

При изменении постоянных затрат плановые показатели изменяются следующим образом:

нуль-рентабельный объем продукции:

$$\Delta G^0(\Delta C) = G_1^0(C_1) - G_2^0(C_2) = \frac{\Delta C}{w - v}, \quad (10)$$

– интервал рентабельного ( $E > 0$ ) объема производства продукции:

$$\Delta I_G(\Delta C) = I_G(C_1) - I_G(C_2) = -\Delta G^0(\Delta C), \quad (11)$$

– нуль - прибыльная выручка:

$$\Delta W^0(\Delta C) = W_1^0(C_1) - W_2^0(C_2) = w \cdot \Delta G^0(\Delta C), \quad (12)$$

– интервал прибыльной ( $P > 0$ ) выручки от реализации продукции:

$$\Delta I_W(\Delta C) = I_W(C_1) - I_W(C_2) = -\Delta W^0(\Delta C), \quad (13)$$

– плановая прибыль:

$$\Delta P^n(\Delta C) = P_1^n(C_1) - P_2^n(C_2) = -\Delta C, \quad (14)$$

– рентабельность производства продукции:

$$\Delta E^n(\Delta C) = E_1^n(C_1) - E_2^n(C_2) = -\frac{\Delta C}{w \cdot G^n}. \quad (15)$$

Планируемое снижение ( $\Delta C > 0$ ) постоянных затрат уменьшает нуль-рентабельный объем продукции ( $\Delta G^0 > 0$ ), увеличивает интервал рентабельного объема производства продукции ( $\Delta I_G < 0$ ). Соответственно, уменьшается нуль-прибыльная выручка ( $\Delta W^0 > 0$ ) и увеличивается интервал прибыльной выручки от реализации продукции ( $\Delta I_W < 0$ ).

Плановая прибыль возрастает ( $\Delta P^n < 0$ ), и, соответственно, возрастает рентабельность производства продукции ( $\Delta E < 0$ ).

#### 4. Планирование изменения переменных затрат

Затраты, уровень ( $fv$ ) которых в себестоимости продукции остается постоянным в заданном интервале изменения  $G$ , относятся к переменным затратам [3]:

$$0 < G \leq G^n: \quad v(G^n - 1) = v(G^n) \neq v(G^n + 1), \quad fv = const .$$

Планируемое изменение переменных затрат формулируется в виде:  $\Delta v = v_1 - v_2$ .

Из уравнения (2) следует:

$$\begin{aligned} v_1 \cdot G = W - C - P_1, \quad v_2 \cdot G = W - C - P_2 \quad \text{или} \\ \Delta v \cdot G + \Delta P = 0, \quad \Delta P = P_1 - P_2 \end{aligned} \quad (16)$$

Уравнение (16) экономического планирования изменения переменных затрат устанавливает, что при прочих ( $C, w, G^n$ ) неизменяемых показателях регулятор планирования  $\Delta P$  изменяет планируемую величину  $\Delta v = -\frac{\Delta P}{G}$  обратно пропорционально объему продукции  $G$  и, соответственно, обратно знаку  $\Delta P$ .

Регулятор планирования  $\Delta v$  изменяет плановую прибыль:  $P_2^n = P_1^n + \Delta v \cdot G$ , именно, при уменьшении затрат ( $\Delta v > 0$ ) плановая прибыль увеличивается.

При изменении переменных затрат плановые показатели изменяются следующим образом:

\* нуль-рентабельный объем продукции:

$$\Delta G^0(\Delta v) = G_1^0(v_1) - G_2^0(v_2) = \Delta v \cdot \frac{C}{(w - v_1) \cdot (w - v_2)}, \quad (17)$$

– интервал рентабельного ( $E > 0$ ) объема производства продукции:

$$\Delta I_G(\Delta v) = I_G(v_1) - I_G(v_2) = -\Delta G^0(\Delta v), \quad (18)$$

– нуль-прибыльная выручка:

$$\Delta W^0(\Delta v) = W_1^0(v_1) - W_2^0(v_2) = \Delta fv \cdot \frac{C}{(1 - f(v_1)) \cdot (1 - f(v_2))}, \quad (19)$$

– интервал прибыльной ( $P > 0$ ) выручки от реализации продукции:

$$\Delta I_w(\Delta v) = I_w(v_1) - I_w(v_2) = -\Delta W^0(\Delta v), \quad (20)$$

– плановая прибыль:

$$\Delta P^n(\Delta v) = P_1^n(v_1) - P_2^n(v_2) = -\Delta v \cdot G^n, \quad (21)$$

– рентабельность производства продукции:

$$\Delta E^n(\Delta v) = E_1^n(v_1) - E_2^n(v_2) = -\frac{\Delta v}{w}. \quad (22)$$

Планируемое снижение ( $\Delta v > 0$ ) переменных затрат уменьшает нуль-рентабельный объем продукции ( $\Delta G^0 > 0$ ) и увеличивает интервал рентабельного объема производства продукции ( $\Delta I_G < 0$ ). Соответственно, уменьшается нуль-прибыльная выручка ( $\Delta W^0 > 0$ ), и увеличивается интервал прибыльной выручки до реализации продукции ( $\Delta I_w < 0$ ). Плановая прибыль возрастает

( $\Delta P^n < 0$ ), соответственно, возрастает рентабельность производства продукции ( $\Delta E < 0$ ).

### 5. Планирование изменения производственных затрат

Сумма  $C(G) + v \cdot G = K(G)$  постоянных и переменных затрат, отнесенных на весь объем  $G$  произведенной продукции, составляет производственные затраты [3]. Планирование изменения производственных затрат обеспечивает для заданного объема производства продукции оптимальное сочетание постоянных, переменных затрат и прибыли от реализации продукции. Планирование выполняется на основе уравнения:

$$\Delta C + \Delta v \cdot G + \Delta P = 0. \quad (23)$$

Уравнение (23) экономического планирования изменения производственных затрат определяет три регулятора планирования и, соответственно, шесть вариантов планирования:

1.  $\Delta P \xrightarrow{\Pi} (\Delta C, \Delta v)$  - планирование  $(\Delta C, \Delta v)$  по заданному  $\Delta P$ ;
2.  $\Delta C \xrightarrow{\Pi} (\Delta P, \Delta v)$  - планирование  $(\Delta P, \Delta v)$  по заданному  $\Delta C$ ;
3.  $\Delta v \xrightarrow{\Pi} (\Delta P, \Delta C)$  - планирование  $(\Delta P, \Delta C)$  по заданному  $\Delta v$ ;
4.  $(\Delta P, \Delta C) \xrightarrow{\Pi} \Delta v$  - планирование  $\Delta v$  по заданным  $\Delta P, \Delta C$ ;
5.  $(\Delta P, \Delta v) \xrightarrow{\Pi} \Delta C$  - планирование  $\Delta C$  по заданным  $\Delta P, \Delta v$ ;
6.  $(\Delta C, \Delta v) \xrightarrow{\Pi} \Delta P$  - планирование  $\Delta P$  по заданным  $\Delta C, \Delta v$ .

Рассмотрим два варианта планирования:

#### 5.1. Планирование снижения производственных затрат

Планируемое снижение производственных затрат  $\Delta K = \Delta C + \Delta v \cdot G$ ,  $\Delta C > 0$ ,  $\Delta v > 0$ , при прочих равных условиях, увеличивает плановую прибыль на величину  $\Delta P = -\Delta K$ .

Плановые показатели изменяются так:

- \* нуль - рентабельный объем продукции:

$$\Delta G^0(\Delta C, \Delta v) = \Delta G^0(\Delta C) + \Delta G^0(\Delta v) \cdot \frac{C_2}{C_1}, \quad (24)$$

$$\text{где } \Delta G^0(\Delta C) = \frac{\Delta C}{w - v_1}, \quad \Delta G^0(\Delta v) = \Delta v \cdot \frac{C_1}{(w - v_1) \cdot (w - v_2)};$$

- интервал рентабельного ( $E > 0$ ) объема производства продукции:

$$\Delta I_G(\Delta C, \Delta v) = -\Delta G^0(\Delta C, \Delta v), \quad (25)$$

- нуль - прибыльная выручка:

$$\Delta W^0(\Delta C, \Delta v) = w \cdot \Delta G^0(\Delta C, \Delta v) = \frac{\Delta C}{(1 - f(v_1)) \cdot w} + \frac{\Delta v \cdot C_2}{w \cdot (1 - f(v_1)) \cdot (1 - f(v_2))}, \quad (26)$$

- интервал прибыльной ( $P > 0$ ) выручки от реализации продукции:

$$\Delta I_w(\Delta C, \Delta v) = -\Delta W^0(\Delta C, \Delta v), \quad (27)$$

- плановая рентабельность производства продукции:

$$\Delta E^n(\Delta C, \Delta v) = -\frac{1}{w} \cdot \left( \frac{\Delta C}{G^n} + \Delta v \right) \quad (28)$$

## 5.2. Планирование согласованного изменения производственных затрат

Согласованное изменение производственных затрат, обеспечивающее сохранение плановой прибыли, представляет собой вариант планирования:  $\Delta P \xrightarrow{n} (\Delta C, \Delta v)$  с регулирующей «установкой»  $\Delta P^n = 0$ . Уравнение планирования (23) в данном случае принимает вид:

$$\Delta C + \Delta v \cdot G = 0 \quad (29)$$

Изменение плановых показателей:

$$\Delta G^0(\Delta P^n = 0, \Delta C, \Delta v) = \frac{\Delta C \cdot P^n}{G^n(w - v_1)(w - v_2)} \quad (30)$$

$$\Delta I_G(\Delta P^n = 0, \Delta C, \Delta v) = -\Delta G^0(\Delta P^n = 0, \Delta C, \Delta v) \quad (31)$$

$$\begin{aligned} \Delta W^0(\Delta P^n = 0, \Delta C, \Delta v) &= w \cdot \Delta G^0(\Delta P^n = 0, \Delta C, \Delta v) = \\ &= \frac{\Delta C \cdot E^n}{(1 - fv(v_1))(1 - fv(v_2))} \end{aligned} \quad (32)$$

$$\Delta I_w(\Delta P^n = 0, \Delta C, \Delta v) = -\Delta W^0(\Delta P^n = 0, \Delta C, \Delta v) \quad (33)$$

$$\Delta E^n(\Delta P^n = 0, \Delta C, \Delta v) = 0 \quad (34)$$

Полученные результаты позволяют сформулировать **утверждение 1**:

Планируемое, в соответствии с уравнением  $\Delta C + \Delta v \cdot G = 0$ , согласованное изменение производственных затрат обеспечивает сохранение плановой прибыли и не изменяет рентабельность производства продукции. При этом:

если  $\Delta C > 0$  (снижение постоянных затрат), то нуль - рентабельный объем производства продукции уменьшается ( $\Delta G^0 > 0$ ), и, соответственно, увеличивается интервал рентабельного объема производства продукции. Уменьшается нуль - прибыльная выручка ( $\Delta W^0 > 0$ ) и увеличивается интервал прибыльной выручки;

если  $\Delta C < 0$  (повышение постоянных затрат), то нуль - рентабельный объем производства продукции увеличивается ( $\Delta G^0 < 0$ ), и, соответственно, изменяются зависящие от него показатели.

Рассмотренные варианты планирования изменения производственных затрат позволяют сформулировать **утверждение 2**:

Экономическое планирование показателей производственной деятельности, определенных уравнением :

$$W(w, G) - C(G) - V(v, G) - P(w, G, C, v) = 0, \quad (2)$$

$$z(G - 1) = z(G) \neq z(G + 1), \quad G = G^n, \quad z = C, v, w$$

выполняется на основе уравнения планирования (9, 16, 23) вида [2]:

$$F(X, Q) = 0,$$

где  $Q_1, Q_2, \dots$  регуляторы планирования, выбираемые для целей планирования из совокупности  $X_1, X_2, \dots$  планируемых показателей. При этом общее число  $n$

регуляторов равняется числу планируемых показателей, а количество вариантов планирования  $N$  определяется соотношением:

$$N = \sum_{i=1}^{n-1} C_n^i, \quad C_n^i = \frac{n!}{i!(n-i)!} \quad (35)$$

где  $C_n^i$  – число сочетаний из  $n$  элементов по  $i$  элементов.

## 6. Планирование изменения цены продукции

Цена реализации продукции, являясь «равнодействующей» производственной цены (цены предложения) и цены спроса, зависит не только от экономики производственной деятельности, но и от внешней конкурентной среды. При оценке влияния цены на плановую рентабельность производства продукции необходимо учитывать суммарный эффект изменения планируемых показателей производственной деятельности [5]. Планирование, в соответствии с утверждением 2, выполняется на основе уравнения:

$$\Delta w \cdot G - \Delta C - \Delta v \cdot G - \Delta P = 0, \quad \Delta w = w_1 - w_2 \quad (36)$$

Уравнение (36) определяет четыре регулятора планирования:  $\Delta w, \Delta C, \Delta v, \Delta P$ , количество вариантов планирования, в соответствии с (35), составляет:

$$N = \sum_{i=1}^3 C_4^i = 14$$

### 6.1. Планирование согласованного изменения цены продукции и постоянных затрат

Согласованное изменение цены продукции и постоянных затрат, обеспечивающее сохранение плановой прибыли, – это вариант планирования с регуляторами  $\Delta P^{\pi} = 0$ ,  $\Delta v = 0$  и уравнением планирования:

$$\Delta w \cdot G - \Delta C = 0, \quad (37)$$

имеющим два решения:

- выбрано  $\Delta w$ , согласование:  $\Delta C = \Delta w \cdot G^{\pi}$ ;
- выбрано  $\Delta C$ , согласование:  $\Delta w = \frac{\Delta C}{G^{\pi}}$ .

Изменение плановых показателей:

\* нуль - рентабельный объем продукции:

$$\Delta G^0(\Delta C, \Delta w) = \frac{\Delta C \cdot P^{\pi}}{G^{\pi} \cdot (w_1 - v) \cdot (w_2 - v)}, \quad (38)$$

$$G_2^0(C_2, w_2) = G_1^0(C_1, w_1) - \Delta G^0(\Delta C, \Delta w)$$

– интервал рентабельного ( $E > 0$ ) объема производства продукции:

$$\Delta I_G(\Delta C, \Delta w) = -\Delta G^0(\Delta C, \Delta w), \quad (39)$$

– нуль - прибыльная выручка:

$$\Delta W^0(\Delta C, \Delta w) = w_1 \cdot \Delta G^0(\Delta C, \Delta w) + \Delta w \cdot G_2^0(C_2, w_2), \quad (40)$$

– интервал прибыльной ( $P > 0$ ) выручки от реализации продукции:

$$\Delta I_W(\Delta C, \Delta w) = \Delta w \cdot (G^{\pi} - G_2^0) - w_1 \cdot \Delta G^0, \quad (41)$$

– плановая рентабельность производства продукции:

$$\Delta E^{\Pi}(\Delta C, \Delta w) = -\Delta w \cdot \frac{P^{\Pi}}{G^{\Pi} \cdot w_1 \cdot w_2} = -\Delta C \cdot \frac{P^{\Pi}}{(G^{\Pi})^2 \cdot w_1 \cdot w_2} \quad (42)$$

Полученные результаты позволяют сформулировать утверждение 3:

Планируемое, в соответствии с уравнением  $\Delta w \cdot G - \Delta C = 0$ , согласованное изменение цены продукции и постоянных затрат обеспечивает сохранение плановой прибыли и не изменяет переменные затраты. При этом:

– если  $\Delta C > 0$  (снижение постоянных затрат), то нуль - рентабельный объем производства продукции уменьшается ( $\Delta G^0 > 0$ ), увеличивается рентабельность производства продукции ( $\Delta E^{\Pi} < 0$ );

если  $\Delta C < 0$  (повышение постоянных затрат), то нуль - рентабельный объем производства продукции увеличивается ( $\Delta G^0 < 0$ ), снижается рентабельность производства продукции ( $\Delta E^{\Pi} > 0$ ).

6.2. Планирование согласованного изменения цены продукции и переменных затрат

Согласованное изменение цены продукции и переменных затрат, обеспечивающее сохранение плановой прибыли, – это вариант планирования с регуляторами  $\Delta P^{\Pi} = 0$ ,  $\Delta C = 0$  и уравнением планирования:

$$\Delta w \cdot G - \Delta v \cdot G = 0, \quad (43)$$

имеющим два решения:

– выбрано  $\Delta w$ , согласование:  $\Delta v = \Delta w$ ;

– выбрано  $\Delta v$ , согласование:  $\Delta w = \Delta v$ .

Изменение плановых показателей:

\* нуль - рентабельный объем продукции:

$$\Delta G^0(\Delta v, \Delta w) = \frac{C \cdot (\Delta v - \Delta w)}{(w_1 - v_1) \cdot (w_2 - v_2)} = 0, \quad G_1^0 = G_2^0 = G^0 \quad (44)$$

– интервал рентабельного ( $E > 0$ ) объема производства продукции:

$$\Delta I_G(\Delta v, \Delta w) = 0, \quad I_G(v_1, w_1) = I_G(v_2, w_2) \quad (45)$$

– нуль - прибыльная выручка:

$$\Delta W^0(\Delta v, \Delta w) = \Delta w \cdot G^0(v_1, w_1) = \Delta v \cdot G^0(v_2, w_2), \quad (46)$$

– интервал прибыльной ( $P > 0$ ) выручки от реализации продукции:

$$\Delta I_w(\Delta v, \Delta w) = \Delta v \cdot I_G(v_1, w_1), \quad (47)$$

– плановая рентабельность производства продукции:

$$\Delta E^{\Pi}(\Delta v, \Delta w) = -\Delta v \cdot \frac{P^{\Pi}}{G^{\Pi} \cdot w_1 \cdot w_2}. \quad (48)$$

Полученные результаты позволяют сформулировать утверждение 4: Планируемое, в соответствии с уравнением  $\Delta w \cdot G - \Delta v \cdot G = 0$ , согласованное изменение цены продукции и переменных затрат обеспечивает сохранение плановой прибыли, не изменяет постоянные затраты и нуль - рентабельный объем производства продукции. При этом:

- если  $\Delta v > 0$  (снижение переменных затрат), то нуль - прибыльная выручка уменьшается ( $\Delta W^0 > 0$ ), увеличивается рентабельность производства продукции ( $\Delta E^{\Pi} < 0$ );

- если  $\Delta v < 0$  (повышение переменных затрат), то нуль - прибыльная выручка увеличивается ( $\Delta W^0 < 0$ ), уменьшается рентабельность производства продукции ( $\Delta E^{\Pi} > 0$ ).

### 6.3. Планирование согласованного изменения цены продукции и производственных затрат

Согласованное изменение цены продукции и производственных затрат, обеспечивающее сохранение плановой прибыли, – это вариант планирования с регулятором  $\Delta P^{\Pi} = 0$  и уравнением планирования:

$$\Delta w \cdot G - \Delta C - \Delta v \cdot G = 0 \quad (49)$$

имеющим шесть решений.

Изменение плановых показателей:

\* нуль - рентабельный объем продукции:

$$\Delta G^0(\Delta C, \Delta v, \Delta w) = \frac{\Delta C \cdot P^{\Pi}}{G^{\Pi} \cdot (w_1 - v_1) \cdot (w_2 - v_2)}, \quad (50)$$

$$G_2^0(C_2, v_2, w_2) = G_1^0(C_1, v_1, w_1) - \Delta G^0(\Delta C, \Delta v, \Delta w)$$

– интервал рентабельного ( $E > 0$ ) объема производства продукции:

$$\Delta I_G(\Delta C, \Delta v, \Delta w) = -\Delta G^0(\Delta C, \Delta v, \Delta w), \quad (51)$$

– нуль - прибыльная выручка:

$$\Delta W^0(\Delta C, \Delta v, \Delta w) = w_1 \cdot \Delta G^0(\Delta C, \Delta v, \Delta w) + \Delta w \cdot G_2^0(C_2, v_2, w_2), \quad (52)$$

– интервал прибыльной ( $P > 0$ ) выручки от реализации продукции:

$$\Delta I_w(\Delta C, \Delta v, \Delta w) = \Delta w \cdot I_G(C_2, v_2, w_2) - w_1 \cdot \Delta G^0(\Delta C, \Delta v, \Delta w), \quad (53)$$

– плановая рентабельность производства продукции:

$$\Delta E^{\Pi} = \frac{-P^{\Pi} \cdot \left( \frac{\Delta C}{G^{\Pi}} + \Delta v \right)}{G^{\Pi} \cdot w_1 \cdot w_2}. \quad (54)$$

Полученные результаты позволяют сформулировать **утверждение 5**:

Планируемое, в соответствии с уравнением  $\Delta w \cdot G - \Delta C - \Delta v \cdot G = 0$ , согласованное изменение цены продукции и производственных затрат обеспечивает сохранение плановой прибыли.

При этом:

- если  $\Delta C > 0$  (снижение постоянных затрат), то нуль - рентабельный объем продукции уменьшается ( $\Delta G^0 > 0$ ), если  $\frac{\Delta C}{G^{\Pi}} > \Delta v$ , то рентабельность производства продукции увеличивается ( $\Delta E^{\Pi} < 0$ );

- если  $\Delta C < 0$  (повышение постоянных затрат), то нуль - рентабельный объем продукции увеличивается ( $\Delta G^0 < 0$ ), если  $0 < \Delta v > \left| \frac{\Delta C}{G^0} \right|$ , то рентабельность производства продукции увеличивается ( $\Delta E^0 < 0$ ).

### 7. Планирование рентабельности производства продукции

Анализ вариантов планирования выявляет взаимосвязь плановой рентабельности  $E^0 > 0$  производства продукции, уровня переменных затрат

$$0 < fv < 1, \text{ отношения } g_0 = \frac{G^0}{G^0}, 0 < g_0 \leq 1,$$

нуль - рентабельного объема  $G^0(C, v, w)$  производства продукции к плановому объему  $G^0(C, v, w)$  производства продукции. Действительно, из уравнения (2), плановая прибыль определяется соотношением:

$$P^0(C, v, w) = (w - v) \cdot (G^0 - G^0). \quad (55)$$

Следовательно,

$$E^0(C, v, w) = \frac{P^0(C, v, w)}{W^0(C, v, w)} = (1 - fv) \cdot (1 - g_0). \quad (56)$$

Формулируется следующее **утверждение б**:

Плановая рентабельность производства продукции – мультипликативная функция двух переменных  $fv, g_0$ , определенная в области значений  $fv, g_0$ :  $(0 < fv < 1) \times (0 < g_0 \leq 1)$ , соотношением (56). В области определения значений  $fv, g_0$  функция  $E^0(fv, g_0)$  положительная, имеет один локальный экстремум (линию экстремума)  $E^0 = 0$ , при  $0 < fv < 1, g_0 = 1$  [2].

Частные производные функции  $E^0(fv, g_0)$ :

$$-1 < \frac{\partial E^0}{\partial fv} \leq 0, \quad -1 < \frac{\partial E^0}{\partial g_0} < 0, \quad \text{– отрицательные функции, не имеющие общего экстремума.}$$

Соотношение (56) определяет уравнение

$$\Delta E^0 + \Delta g_0 \cdot (1 - fv) + \Delta fv \cdot (1 - g_0) + \Delta fv \cdot \Delta g_0 = 0 \quad (57)$$

экономического планирования изменения плановой рентабельности производства продукции, где

$$\Delta E^0(\Delta fv, \Delta g_0) = E_1^0(C_1, v_1, w_1) - E_2^0(C_2, v_2, w_2), \quad (58)$$

$$\Delta g_0 = \frac{1}{G^0} \cdot (G_1^0(C_1, v_1, w_1) - G_2^0(C_2, v_2, w_2)), \quad (59)$$

$$\Delta fv = \frac{v_1}{w_1} - \frac{v_2}{w_2}, \quad fv = \frac{v_1}{w_1}, \quad g_0 = \frac{G_1^0(C_1, v_1, w_1)}{G^0}, \quad (60)$$

$G^0$  – плановый объем производства продукции.

Планирование рентабельности производства продукции обеспечивает также оценку величины  $G^{\Pi}(C, v, w)$  – планового объема производства продукции с использованием показателя  $\frac{dE}{dG} = E'(G)$  – темп изменения рентабельности, определенного при постановке задачи планирования (п. 2.2.).

Функция  $E'(G) = \frac{C}{w \cdot G^2}$  на интервале  $G^0 \leq G \leq G^{\Pi}$  является положительной, монотонно убывающей:  $E'(G-1) > E'(G)$ .

Соотношение:

$$\frac{E'(G-1) - E'(G)}{E'(G)} = \chi > 0 \quad (61)$$

определяет относительное изменение темпа рентабельности, связанное с выпуском каждой следующей единицы продукции.

Для заданного значения  $\chi$  соотношение (61) определяет уравнение:

$$\chi \cdot G^2 - 2 \cdot G \cdot (\chi + 1) + \chi + 1 = 0 \quad (62)$$

относительно неизвестной величины  $G(C, v, w)$ , решение которого:

$$G^{\Pi} = \frac{\chi + 1 + \sqrt{\chi + 1}}{\chi}, \quad (63)$$

является оценкой планового объема  $G^{\Pi}$  производства продукции.

## Литература

1. Маркс К., Энгельс Ф. Избранные сочинения в 9 т. Т.9. Ч.1. - М.: Политиздат, 1988. - XX, 475с.
2. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. - М.: "Наука", 1997.-456с.
3. Бухгалтерский учет: Учебник / И.Е. Тишков, А.И. Балдинова, Т.Н. Дементей и др.; под общ. ред. И.Е. Тишкова. - Мн.: Выш. шк., 1994. - 688с.
4. Раицкий К.А. Экономика предприятия: Учебник для вузов. - 2-е изд. - М.: Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 2000. - 696с.
5. Уткин Э.А. Цены. Ценообразование. Ценовая политика. - М.: «Тандем». ЭКМОС, 1999. - 224с

Опечатки:

Стр. 70, формула (15)  $\Delta E^{\Pi}(\Delta C) = E_1^{\Pi}(C_1) - E_2^{\Pi}(C_2) = -\frac{\Delta C}{w \cdot G^{\Pi}}$

Стр. 79, пятая строка сверху, функция  $E^{\Pi}(fv, g_0)$

Стр. 79, соотношение (61)  $\frac{E'(G-1) - E'(G)}{E'(G)} = \chi > 0$