

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ К ТЕОРИИ О ТРУДОЗАТРАТАХ

В.П. КОВАЛЕНКО, В.М. СОКОЛЮК

*Полесский государственный университет
г. Пинск, Республика Беларусь, kovalenko@tut.by*

ВВЕДЕНИЕ

Для анализа производственной деятельности в настоящее время стали использовать предложенную теорию о трудозатратах Н.П. Кохно [1]. На основании этой теории любой технологический процесс, осуществляемый на производстве можно описать по Н.П. Кохно [1] следующей формулой:

$$Y = \frac{1}{T_{ж}} + \frac{1}{T_{п}} \quad (1)$$

где Y – уровень технологии;
 $T_{ж}$ – трудозатраты живого труда;
 $T_{п}$ – трудозатраты прошлого труда.

Отпускную стоимость полученной продукции можно записать, как предложил Н.П. Кохно [1]:

$$1 = T_{жс} + T_{п} + m \quad (2)$$

где m – единичная прибыль;
 $T_{ж} + T_{п}$ – есть себестоимость продукции.

Если принять, что все значения в формуле (2) выражаются в рублях, то единица в левой части уравнения указывает затраты на 1 руб. продукции. В тоже время автор [1] указывает, что $T_{ж}$ и $T_{п}$ – это трудозатраты выраженные в нормо-человеко-часах, то прибыль выразить в нормо-часах довольно трудно. В тоже время уравнение (1) по мнению автора [1] вполне согласуется с формулой Дворщина [2], т.е.

$$Y = \frac{L^2}{B} \quad (3)$$

где L – производительность;
 B – энергозатраты.

В то же время по многим литературным источникам [1]:

$$L = \frac{Q}{n} \quad (4)$$

где Q – объем произведенной продукции;
 n – количество рабочих.

и, в то же время:

$$L = \frac{Q}{T_{жс}} \quad (5)$$

Тогда, исходя из равенства левых частей уравнений (4) и (5) можно записать как:

$$\frac{Q}{T_{жс}} = \frac{Q}{n} \text{ т. е. } \frac{\text{руб}}{\text{Норм. чел/час}} = \frac{\text{руб}}{\text{чел}} \quad (6)$$

Если принять выражение по Н.П. Кохно [1], что $T_{ж}$ есть величина затрат человеческого труда на единицу продукции, тогда необходимо исключить слово «норма» и отношение $\left(\frac{Q}{T_{ж}}\right)$ есть не что иное, как стоимость единицы затрат человеческого труда. Но если Q есть цена продукции, то отношение $\left(\frac{Q}{n}\right)$ есть средняя величина выработки одним человеком, выраженная в руб/чел. Таким образом, выражение (4) и (5) не могут быть тождественны.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В данной статье рассматривается производительность, которая выражается в рублях, но не в деталях или изделиях, т.к. последние являются строго индивидуальными показателями по каждому станочному оборудованию. Любой машиностроительный завод изготавливает тысячи различных наименований деталей, по этой причине мы и рассматриваем производительность, выраженную в денежных единицах. Тем более, для того чтобы оценить уровень технологии предприятия мы и должны производительность выразить в денежных единицах. Для этих целей формула (1) должна иметь следующий вид:

$$Y = \frac{Q}{T_{ж}} \times \frac{Q}{T_{п}} \quad (7)$$

где Q – объем выполненных работ, в руб.;

$T_{ж}$ и $T_{п}$ – суммарное значение трудозатрат живого и прошлого труда, в руб.

Тогда Y является коэффициентом уровня технологии. При такой записи формула (1) имеет физический и экономический смысл, а при $Q = 1$, величина живого труда ($T_{ж}$) и прошлого ($T_{п}$) должна быть выражена в долях затрат на 1 рубль продукции; а при $Q = 1,0$ уравнение (7) является частным решением.

Приведенные предпосылки подтверждаются и формулой (2), т.к. прибыль можно выразить только в рублях, то и живой и прошлый труд необходимо выражать в долях рубля.

Данная трактовка подтверждается формулой, приведенной Н.П. Кохно [1]:

$$T_{ж} = \frac{\bar{З} \times 12 \times n}{Q} \quad (8)$$

где $\bar{З}$ – средняя зарплата по предприятию, в руб.;

n – количество рабочих и ИТР на предприятии, чел.;

Q – объем выполненных работ за год, в руб. (с учетом налогов). Для достоверности ($T_{ж}$) с объема (Q) необходимо вычесть налог.

12 – количество месяцев в году.

Таким образом формула (2) имеет физический смысл, но живой труд выражен в рублях. Если же рассматривать формулу (2) как объемную величину она должна иметь следующий вид:

$$Q^1 = \sum T_{ж} + \sum T_{п} + M \quad (9)$$

где Q^1 – отпускная (оптовая) цена единицы продукции, в руб.;

$\sum T_{ж}$ и $\sum T_{п}$ – соответственно суммарные затраты живого и прошлого труда при изготовлении изделий, машин, приборов и т.д., в руб.;

M – прибыль, в руб.

Значение $\sum T_{ж} + \sum T_{п}$ – есть не что иное как себестоимость продукции.

Существенное отличие между формулой (2) и (9) заключается в том, что в первом случае исключается величина налогов, где она должна присутствовать в явном виде, а так как записана в формуле (9) величина налогов присутствует в неявном виде

Целью данной статьи является разработка математической зависимости, где должны фигурировать основные значения, составляющие отпускную цену изделия это первое, а второе – возможность вести исследования в широком диапазоне и давать им оценку.

Если допускать, что живой труд $T_{ж}$ с каждым годом ритмично снижается, то значение живого труда для любого i -ого года можно определить по формуле:

$$T_{жt} = T_{ж0} + \left(1 \pm \frac{\Delta q}{T_{ж0}}\right)^{t-1} \quad (10)$$

где Δq – величина снижения (возрастания) затрат живого труда, выраженная через коэффициент снижения затрат живого труда;

t – исследуемые года;

$T_{ж0}$ – начальное значение затрат живого труда.

$$\Delta q = \frac{\rho}{100} \quad (11)$$

где ρ – процент снижения (увеличения) затрат со временем.

Если подставить значение Δq в формулу (10), тогда можно записать для трудозатрат живого труда [2]

$$T_{жt} = T_{ж0} \times \left(1 \pm \frac{\rho}{100}\right)^{t-1} \quad (12)$$

Точно так же можно записать формулу для прошлого труда:

$$T_{пт} = T_{п0} \times \left(1 \pm \frac{\varphi}{100}\right)^{t-1} \quad (13)$$

Полученные значения трудозатрат в формулах (12) и (13) подставим в уравнение (2) и запишем:

$$Q = T_{ж0} \times \left(1 \pm \frac{\rho}{100}\right)^{t-1} + T_{п0} \times \left(1 \pm \frac{\varphi}{100}\right)^{t-1} + km \quad (14)$$

где Q – объем выполненных работ;

k – корректирующий коэффициент.

Значения ρ и φ могут значительно отличаться, но в какой то момент времени и могут быть равны, но это частный случай.

В формулах (2),(9) и (14) не учитывается величина на каждый вид затрат. По этой причине, если все значения трудозатрат увеличить на коэффициент налога [3], то их значения будут значительно отличаться, т.к. величина налога различная [3] на каждый вид трудозатрат и запишем уравнение в следующем виде с учетом налога:

$$Q = \left[T_{ж1} \left(1 \pm \frac{\rho}{100}\right)^{t-1} \times \rho_1 + T_{п1} \left(1 \pm \frac{\rho}{100}\right)^{t-1} \times \rho_2 + km\rho_3 \right] \times N \quad (15)$$

где ρ_1 - процент увеличения затрат живого труда с учетом налога (подходный, пенсионный, НДС);

ρ_2 - процент увеличения затрат прошлого труда с учетом налога на основные фонды;

ρ_3 - процент увеличения прибыли с учетом налога;

k – коэффициент пропорциональности;

N – налог на валовой объем выполненных работ.

Для проведения исследований трудозатрат запишем уравнение в дифференциальном виде:

$$\left\{ \begin{array}{l} Q = \left[\left(T_{ж_0} \pm \frac{dT_{ж}}{dt} \times t \right) \times \rho_1 + \left(T_{п_0} \pm \frac{dT_{п}}{dt} \times t \right) \times \rho_2 + km\rho_3 \right] \times N \\ \frac{dT_{ж_0}}{dt} = -k^1 T_{ж_0} \\ \frac{dT_{п_0}}{dt} = k_2 T_{п_0} \end{array} \right. \quad (16)$$

где k_1, k_2 - соответственно коэффициенты пропорциональности и изменения живого и прошлого труда [2]

Уравнение (16) описывает условия, когда живой труд на единицу продукции снижается, а прошлый – увеличивается.

Для определения граничных условий, когда развитие технологического процесса предельно допустимо, т.е. при $T_{ж_0}=T_{п_0}$ уравнение (16) можно записать как:

$$\left(T_{ж_0} - \frac{dT_{ж_0}}{dt} \times t \right) \times N \times (\rho_1 + \rho_2) = G_{opt} - m \times \rho_3 \times N \quad (17)$$

Для определения времени рационалистического развития уравнение (15) запишем без учета налога и прибыли исходя из условия $T_{жt} = T_{пт}$, т.е.

$$T_{ж_0} (1 - 0,01\rho)^{t-1} = T_{п_0} (1 + 0,01\varphi)^{t-1} \quad (18)$$

Решая уравнение, относительно времени (t) получим:

$$\lg T_{ж_0} + (t - 1) \times \lg(1 - 0,01\rho) = \lg T_{п_0} + (t - 1) \times \lg(1 + 0,01\varphi)$$

Из этого уравнения определяем время рационалистического развития:

$$t = \frac{\lg T_{ж_0} - \lg T_{п_0} - \lg(1 - 0,01\rho) + \lg(1 + 0,01\varphi)}{\lg(1 + 0,01\varphi) - \lg(1 - 0,01\rho)} \quad (19)$$

Проведем точно такие же исследования с уравнением (16). В уравнении (16) подставим значения дифференциалов и получим уравнение:

$$G = \left[\left(T_{ж_0} - k_1 \times T_{ж_0} \times t \right) \rho_1 + \left(T_{п_0} + k_2 \times T_{п_0} \times t \right) \rho_2 + m\rho_3 \right] \times N \quad (20)$$

Для определения границы (времени ее наступления) рационалистического развития примем $T_{жi}=T_{пi}$, тогда уравнение (20) можно записать с учетом, что величины налога для технологического процесса равны единице и отношение $T_{жi}/T_{пi} = 1$. Уравнение (20) примет следующий вид:

$$\frac{T_{ж_0} - k_1 \times T_{ж_0} \times t}{T_{п_0} + k_2 \times T_{п_0} \times t} = 1 \quad (21)$$

Решая уравнение (20) относительно (t) получим:

$$t = \frac{T_{ж_0} - T_{п_0}}{k_2 \times T_{п_0} + k_1 \times T_{ж_0}} \quad (22)$$

Для уравнений (18), (20), (21) и (22) коэффициенты k_2 и k_1 есть не что иное как процентное снижение (увеличение) затрат живого и прошлого труда, т.е. $k_2=0,01\rho$; $k_1=0,01\varphi$ и тогда уравнение (22) можно записать как:

$$t = \frac{T_{ж_0} - T_{п_0}}{0,01\varphi \times T_{п_0} + 0,01\rho \times T_{ж_0}} = \frac{T_{ж_0} - T_{п_0}}{0,01 \times (T_{п_0} \times \varphi + T_{ж_0} \times \rho)} \quad (23)$$

Проверим наши теоретические расчеты на примере:

Примем за исходные данные следующие значения: $T_{ж_0}=0,6$; $T_{п_0}=0,2$; $\rho=5\%$; $\varphi=4\%$. Подставим их значения вначале в уравнение (19), потом в уравнение (23) и сравним полученные результаты:

$$t = \frac{\lg 0,6 - \lg 0,2 - \lg 0,95 + \lg 1,04}{\lg 1,04 - \lg 0,95} = 12,9 \approx 13$$

и

$$t = \frac{0,6 - 0,2}{0,01 \times (0,2 \times 4 + 0,6 \times 5)} = 10,6 \approx 11$$

Коэффициент достоверности $k=0,85$, что указывает на достаточно высокую точность расчетов.

ВЫВОДЫ

1. Теоретические расчеты дают возможность с более высокой достоверностью определить границы рационалистического развития технологического процесса.
2. Предлагаемые расчеты позволяют предвидеть не только подъемы, но и спады технологических процессов связанных со старением техники.
3. Предлагаемые уравнения отличаются от предложенных Н.П. Кохно [1], тем, что учитывают налоговые нагрузки на стоимость продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кохно, Н.П. Общая экономическая теория технологического развития производства / Н.П. Кохно. – Минск.: БГЭУ, 2003. – 248 с.
2. Задачи и упражнения по математическому анализу / Под ред. Б.П. Демидовича. – М.: Наука, 1978. – 479 с.
3. Барташевич, Ю.М. Формирование цен на кожгалантерейную продукцию / Ю.М. Барташевич. // Главный бухгалтер. – 2008. – №45(93). – С. 70–73

MATHEMATICAL PRECONDITIONS TO THE THEORY ABOUT EXPENDITURES OF LABOUR

V.P KOVALENKO, V.M. SOKOLYUK

Summary

In article questions on the theory of the expenditures of labour stated by N.P.Kokhno [1] are considered. Ways of the mathematical analysis by definition of a limit of a rationalistic way of development are developed, except for it the differential equations which consider influence of taxes on a cost price are developed. The analysis before the offered equations is lead and their lacks are stated.

Поступила в редакцию 16 апреля