1.002:330.4

Ю.В. Василевич, Т.И. Чепелева

ГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

к известно, дифференциальные уравнения и системы дифференциальных урав- аходят весьма широкое применение в моделях экономической динамики ма- роительного производства.

ссмотрим одну из задач макроэкономической динамики машиностроительно- зводства. Допустим $y(t)$ — объем некоторой части продукции завода, реали- й к моменту времени t. Предположим, что производимая заводом продукция ется по некоторой фиксированной цене p с выполнением условий ненасы- ти рынка сбыта, а доход к моменту времени t составит от продаж данной родукции $Y(t) = py(t)$.

усть $I(t)$ — величина инвестиций, направленная на расширение производ- нной продукции, так называемая акселерация, пропорциональна величине щий, т.е.

$$y'(t) = k_1 I(t) \qquad (1)$$

та времени между окончанием производства продукции и ее реализацией. личина инвестиций $I(t)$ — фиксированная часть дохода.

так, будем иметь

$$I(t) = k_2 Y(t) = k_2 p y(t) \qquad (2)$$

— норма инвестиций (коэффициент пропорциональности $0 < k_2 < 1$).

одставив (2) в (1), получим

$$\frac{dy}{y} = kdt \text{, т.е. } y' = ky,$$

$k_1 k_2 p$. Отсюда следует

$$y(t) = y_0 e^{k(t-t_0)} \text{, если } y_0 = y(t_0).$$

ак правило, завод выпускает различные детали к машинам, т.е. различную про- . Пусть эта продукция в дальнейшем реализуется по некоторым фиксирован- нам p_1, p_2,..., p_k.

оход к моменту времени t составит от продаж продукции

$$\begin{cases} Y_1(t) = p_1 y_1(t), \\ Y_2(t) = p_2 y_2(t), \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ Y_k(t) = p_k y_k(t). \end{cases}$$

Пусть $I_j(t)$, $j = \overline{1,k}$ — величина инвестиций, направленная на расширение производства данной продукции. Причем

$$I_j(t) = \delta(t, \lambda_k) = \begin{cases} \lambda_k, & t = t_1 \\ 0, & t_1 < t < t_2 \end{cases},$$

некоторая импульсная функция.

Тогда скорость выпуска продукции завода с учетом коэффициента пропорциональности k_i (норм инвестиций) определяется из системы дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} y_1'(t) = k_1 I_1(t), \\ y_2'(t) = k_2 I_2(t), \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ y_k'(t) = k_k I_k(t); \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} y_1'(t) = k_1 \delta_1(t, \lambda_1), \\ y_2'(t) = k_2 \delta_2(t, \lambda_2), \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ y_k'(t) = k_k \delta_k(t, \lambda_k), \end{cases}$$

где $\delta_j(t, \lambda_j)$ — импульсные функции (величина инвестиций j-ой продукции $j = \overline{1,k}$).

Следует отметить, что, как правило, зависимость цены p_j реализованной продукции от ее объема y_j, есть убывающая функция $p_j = p(y_j)$. Отсюда следует, что при увеличении объема производимой продукции ее цена в процессе насыщения рынка падает. Практикой подтверждается, что насыщаемость рынка может быть достигнута при малых значениях интервала времени.

Однако первая часть системы дифференциальных уравнений положительна. Производная $y_j'(t) > 0$, т.е. функция возрастающая.

В условиях конкурентного рынка можно определить эластичность спроса относительно цены выпускаемой продукции. Для этого необходимо исследовать решения системы дифференциальных уравнений на выпуклость.

Исследования показали, что если спрос эластичен, то функция $y_j(t)$ выпукла вниз, при этом

$$\left| \frac{p_j}{y_j} \frac{dy_j}{dp_j} \right| > 1, \quad j = \overline{1,k}.$$