

МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ УРОВНЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ В ДИСКРЕТНОМ ВРЕМЕНИ

Известно, что инвестиции в основной капитал способствуют увеличению выпуска соответствующего сектора (либо отрасли) экономики. При этом естественно считать, что уровень цифровизации рассматриваемого сектора оказывает влияние на степень увеличения выпуска: чем выше уровень цифровизации, тем должно быть больше увеличение выпуска при одних и тех же инвестициях. Указанные соображения лежат в основе разработанной и использованной нами при построении моделей в дискретном и непрерывном времени методики.

Дискретновременная односекторная модель. Обозначим через $x(t)$ выпуск сектора экономики (либо экономической системы в целом) в периоде t , через $g(t)$ — чистые инвестиции в рассматриваемый сектор в периоде t . В соответствии с вышесказанным будем считать, что прирост выпуска в периоде t зависит от чистых инвестиций в периодах $t - 1$ и t . Указанную зависимость будем моделировать следующим образом:

$$x(t) - x(t - 1) = \gamma_1(t)g(t - 1) + \gamma_2(t)g(t),$$

где $\gamma_1(t)$ и $\gamma_2(t)$ — параметры, отражающие степень влияния инвестиций в периодах t и $t - 1$ на прирост выпуска (чем больше значения $\gamma_1(t)$ и $\gamma_2(t)$, тем больший эффект оказывают чистые инвестиции на прирост выпуска).

Предположим, что есть m показателей уровня цифровизации. Обозначим через $\theta_j(t)$ значение j -го показателя уровня цифровизации в периоде t , а через $\theta(t)$ — вектор $[\theta_1(t), \dots, \theta_m(t)]$. В соответствии с вышесказанным будем считать, что параметры $\gamma_1(t)$ и $\gamma_2(t)$ зависят от показателей уровня цифровизации в рассматриваемом секторе экономики в периодах $t - 1$ и t , т.е. $\gamma_1(t) = \gamma_1[\theta(t - 1)]$, $\gamma_2(t) = \gamma_2[\theta(t - 1)]$. Из приведенных выше равенств следует, что

$$x(t) = x(t - 1) + \gamma_1[\theta(t - 1)]g(t - 1) + \gamma_2[\theta(t)]g(t). \quad (1)$$

Эту рекуррентную формулу можно использовать для прогнозирования (на любое количество периодов в будущем) при известных значениях $g(t)$ и $\theta(t)$ и при известном значении выпуска $x(t_0)$ в начальном периоде t_0 , а также при известных функциях $\gamma_1(\theta)$ и $\gamma_2(\theta)$.

Прогнозирование выпусков с использованием коэффициента инвестирования. Обозначим через $v(t)$ валовые инвестиции в рассматриваемый сектор (отрасль) в периоде t , через $d(t)$ — износ (амортизацию) основных средств в данном периоде. Обозначим через $\lambda(t)$ отношение валовых инвестиций к выпуску в периоде t , через $\delta(t)$ — отношение износа основных средств к выпуску в данном периоде. Тогда $v(t) = \lambda(t)x(t)$ и $d(t) = \delta(t)x(t)$. Следовательно, $g(t) = [\lambda(t) - \delta(t)]x(t)$. С использованием последней формулы соотношение (1) примет вид

$$x(t) = x(t - 1) + \gamma_1[\theta(t - 1)][\lambda(t - 1) - \delta(t - 1)]x(t - 1) + \gamma_2[\theta(t)][\lambda(t) - \delta(t)]x(t). \quad (2)$$

Выразим $x(t)$ через $x(t - 1)$ из последнего равенства:

$$x(t) = x(t - 1) \frac{1 + \gamma_1[\theta(t - 1)][\lambda(t - 1) - \delta(t - 1)]}{1 - \gamma_2[\theta(t)][\lambda(t) - \delta(t)]}. \quad (3)$$

Соотношение (3) можно использовать в качестве рекуррентной формулы для прогнозирования (на любое количество периодов в будущем) при известных значениях $\lambda(t)$, $\delta(t)$ и $\theta(t)$ и при известном значении выпуска $x(t_0)$ в начальном периоде t_0 .