

УДК 330.341.1

В.Я. Асанович, профессор; А.Г. Ткач, аспирант

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

In the given work some questions of scientific – technological development of an industrial complex are considered. The account of the various factors influencing the forecast of output is made in view of last researches.

В данной работе будут рассмотрены некоторые вопросы научно-технологического развития производственного комплекса в историческом аспекте с учетом концепций, опубликованных в работах [1, 2, 3].

В 50-60-е годы Солоу [1] впервые сформулировал неоклассическую концепцию научно-технологического развития экономики, основанную на модели сбалансированного роста (темпы роста экономики пропорциональны темпу роста населения). В его модели изменение капитала зависит от вкладываемых инвестиций и выбытия капитала:

$$dK /dt = -\mu K + I, \quad (1)$$

где I – инвестиции, μ – норма выбытия капитала.

Первоначально автор использовал неоклассическую производственную функцию Кобба-Дугласа (ПФКД)

$$Y(t) = A(t) K(t)^\alpha L(t)^\beta, \quad \alpha + \beta = 1, \quad (2)$$

которая исходит из убывающей производительности капитала, постоянной отдачи от масштаба (сумма коэффициентов эластичности выпуска по K и L соответственно α и β равна 1), неизменной нормы выбытия (амортизации) и отсутствия инвестиционных лагов.

Однако в действительности сумма $\alpha + \beta \neq 1$. Данный факт Тинберген объяснил новым фактором – научно-техническим прогрессом $e^{\gamma t}$, включив его экзогенно в ПФКД:

$$Y = A(t) K(t)^\alpha L(t)^\beta e^{\gamma t}, \quad (3)$$

где γ – темп научно-технического прогресса.

Интересная модель оценки технического прогресса была предложена Оперлендером [4] и включала следующие переменные: Y – вновь созданная стоимость; L – трудовые ресурсы; K – основной капитал; I – валовые производственные капиталовложения; c – индекс загрузки использования основного капитала; α – эластичность выпуска по труду; χ – доля капиталовложений, индуцирующей технический прогресс, в общем объеме валовых капиталовложений; γ – коэффициент отдачи от масштаба; λ – коэффициент эффективности, индуцируемый капиталовложениями технического прогресса (определяется с помощью регрессионного анализа); γ – «масштабирующий» коэффициент, значение которого зависит от выбора единицы измерения переменных модели.

В логарифмической форме введенная здесь производственная функция выглядит следующим образом:

$$\ln Y_t = \ln y + \lambda \left[\sum_{i=0}^{t-1} (\chi \cdot I)_{t-1} / (\chi \cdot I)_i \right] + r [\alpha \ln L_t + (1-\alpha) \ln (c \cdot K)_t]. \quad (4)$$

Оцениваемыми коэффициентами являются γ, λ и g . Для Y, χ, α, I, L, c и K необходимо иметь временные ряды данных. Предложенная формула позволила автору сделать ретроспективный прогноз промышленности Германии.

Дальнейшие исследования были направлены на поиск эндогенных факторов, влияющих на долгосрочный рост выпуска продукции.

Одним из первых попытку оценить вклад человеческого капитала в экономическое развитие предпринял в 1988 году Р. Лукас. Он исходил из следующей трактовки производственной функции:

$$Y(t) = K(t)^\alpha [u h(t)L(t)]^{1-\alpha} (h_a(t))^\psi, \quad (5)$$

где u – доля затрат труда на создание человеческого капитала; $h(t)$ – запас человеческого капитала, $h_a(t)$ – средний уровень человеческого капитала в целом по экономике в момент времени t .

При этом необходимы два условия накопления капитала.

Для человеческого капитала

$$h' = \phi h(1-u), \quad (6)$$

где ϕ – эффективность (“производительность”) обучения.

Для физического капитала

$$k' = s k^\alpha h^{(1-\alpha+\psi)} u^{1-\alpha} - nk. \quad (7)$$

Предположим, что мы находимся в состоянии динамического равновесия, где k'/k ($\equiv \gamma_k$) и h'/h ($\equiv \gamma_h$), то есть темпы роста физического (γ_k) и человеческого (γ_h) капитала, постоянны.

Условием для темпов роста капиталовооруженности в состоянии динамического равновесия служит

$$(\alpha-1)k'/k + (1-\alpha + \psi)h'/h = 0. \quad (8)$$

Условием динамического равновесия при $\alpha \neq 1$ являются

$$\gamma_h = \phi(1-u); \quad (9)$$

$$\gamma_k = [(1-\alpha + \psi)\phi(1-u)/(\alpha-1)]. \quad (10)$$

В случае отсутствия экстерналий ($\psi = 0$)

$$\gamma_h = \gamma_k = \phi(1-u). \quad (11)$$

Тогда темп роста выпуска будет полностью определяться ростом человеческого капитала.

При $\psi > 0$, $\gamma_h < \gamma_k$ рост человеческого капитала превышает рост физического капитала.

Г. Мэнкью, Д. Ромер и Д. Уэйл (1992), принимая за основу модель Солоу, разделяют капитал на физический и человеческий:

$$Y(t) = K(t)^\alpha H(t)^\beta [A(t)L(t)]^{1-\alpha-\beta}. \quad (12)$$

Обозначим $Y/AL=y$, $K/AL=k$ и $H/AL=h$, тогда удельный выпуск

$$y = k^\alpha h^\beta. \quad (13)$$

Предполагая равенство уровней выбытия человеческого и физического капитала, получаем уравнение динамики для капитала в виде

$$k'(t) = s_k y(t) - (n + g + \delta)k(t). \quad (14)$$

Из условия стационарности $k'(t) = 0$ находим капиталовооруженность:

$$k = (s_k / (n + g + \delta))^{1/(1-\alpha)} h^{\beta/(1-\alpha)}. \quad (15)$$

Рассматривая человеческий капитал на единицу эффективного труда (h):

$$h'(t) = s_h y(t) - (n + g + \delta)h(t), \quad (16)$$

несложно получить для состояния устойчивого равновесия $k'(t) = h'(t) = 0$.

$$k^* = [(s_k^{1-\beta} s_h^\beta) / (n + g + \delta)]^{1/(1-\alpha-\beta)}; \quad (17)$$

$$h^* = [(s_k^\alpha s_h^{1-\alpha}) / (n + g + \delta)]^{1/(1-\alpha-\beta)}. \quad (18)$$

Тогда

$$y^* = (k^*)^\alpha (h^*)^\beta. \quad (19)$$

Это уравнение описывает зависимость среднедушевого дохода от роста населения и накопления физического и человеческого капитала. Как и классическая модель Солоу, расширенная модель предполагает, что коэффициенты в уравнении показывают вклад (долю) факторов производства, то есть α – доля физического капитала в доходе, β – доля человеческого капитала в доходе.

До сих пор речь шла о влиянии на темпы роста производства темпов роста отдельных составляющих производственной функции, однако использование новых знаний в области технологии управления, нового уровня информационного обеспечения при принятии решений производственного менеджмента, а не только новой технологии обработки предметов труда дает новые возможности повышения производительности труда. Основные изменения в производственных процессах происходят за счет использования новых технологий, что приводит к необходимости замены понятия «научно-технический прогресс» понятием «научно-технологическое развитие». В отличие от традиционного понимания технологии в это понятие включаются все операционные структуры и системы, обеспечивающие реализацию соответствующей деятельности и достижение ее целей, систему управления, ресурсов, интеллектуально-информационного обеспечения, а также комплексную систему социальных, экономических, культурных, а иногда и политических последствий данной деятельности. При этом различные социальные системы и структуры могут демонстрировать разные уровни восприимчивости к тем или иным технологиям, так как современная технология в отличие от техники не является социально нейтральной; социогенная функция технологии не просто меняет социальную структуру, а создает социальную окружающую среду, благоприятствующую технологическому развитию. Исходя из вышесказанного, можно сделать следующие замечания:

– в настоящее время сведение понятия научно-технического прогресса только к экономии энерго-, материало- и трудозатрат, к обновлению оборудования, т.е. только к развитию материально-вещественного фактора производства, является упрощенным;

– не соответствует сложившейся ситуации трактовка научно-технического прогресса как процесса совершенствования средств производства, оказывающего постепенное воздействие на повышение эффективности производства;

– становление новой модели экономического роста позволяет утверждать о необходимости замены термина «научно-технический прогресс» на термин «научно-технологическое развитие» как более адекватное [3].

Научно-технологическое развитие – динамический, неравномерный процесс изменения условий воспроизводства, структурных сдвигов, интеллектуализации экономики на основе научно-технической деятельности человека, направленной на создание и распространение новых знаний, технологий, на удовлетворение новых потребностей, повышение качества жизни.

Если раньше научно-технический прогресс рассматривался как внешний фактор, оказывающий влияние на производственный процесс, то сейчас происходит становление инновационного типа воспроизводства, т.е. инновационный процесс становится неотъемлемым атрибутом производственного. Неравномерность научно-технологического развития следует рассматривать: во-первых, во времени, связывая ее с цикличностью, а во-вторых, в пространстве, связывая с неравномерностью распределения ресурсов высокого качества по отраслям и субъектам хозяйственной деятельности. Практически процесс создания и использования новых технологий является важнейшим импульсом структурных сдвигов. Реструктуризация экономики сопровождается институциональными изменениями в обществе, которые, в свою очередь, связаны с изменением процессов обучения, приспособления общества к новым технологическим возможностям, создания условий, обеспечивающих новые требования к научно-технологической деятельности. Эти процессы носят нелинейный, динамичный характер, развиваются неравномерно, характеризуются потоками разнокачественных ресурсов (новые виды энергоносителей, новые технологии, более высокая квалификация работающих и т. д.), которые формируются под влиянием научно-технического развития. Распространение этих потоков оказывает определяющее влияние на экономический рост.

Это позволяет нам предложить следующий вид производственной функции:

$$Y(t) = AK(t)^{\alpha}L(t)^{\beta}H(t)^{\zeta}W(t)^{\theta}, \quad (20)$$

где K – физический капитал; L – количество занятых; $H(t)$ – информационные ресурсы; $W(t)$ – административные ресурсы; ζ и θ – соответствующие эластичности выпуска по факторам. И если под $H(t)$ мы подразумеваем уровень внедрения мировых знаний в области производственных технологий, то $W(t)$ предполагает уровень развития менеджмента социальных систем, степень его соответствия наиболее передовым странам.

Такая форма записи позволяет находить резервы производства даже при снижении темпов роста числа занятых.

В дальнейших работах мы более подробно раскроем формальную сторону факторов $H(t)$ и $W(t)$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нуреев Р. Теории развития: новые модели экономического роста // Вопросы экономики. 2000. № 9.
2. Мэнкью Г. Макроэкономика. М.: МГУ, 1994.
3. Браун М. Теория и измерение технического прогресса. М.: Статистика, 1971.
4. Оперлендер К. Технический прогресс. Воздействия, оценки результаты. М.: Экономика, 1981.