

Г. А. Хацкевич, д-р экон. наук
Институт бизнеса БГУ (г. Минск)

А. Ф. Проневич, канд. ф.-м. наук
ГрГУ им. Янки Купалы (г. Гродно)

Динамические трехфакторные производственные функции, учитывающие расширенно нейтральный по Хиксу научно-технический прогресс

Рассмотрим динамическую производственную функцию (ПФ):

$$Y = F(K, L, N, t), \quad (1)$$

где Y — выпуск продукции;

K — капитал;

L — труд;

N — природные ресурсы (земля, нефть, газ и др.);

t — параметр времени из числового луча $\mathbf{R}_+ = [0; +\infty)$, каждое значение которого выражает определенный уровень научно-технического прогресса (НТП), а неотрицательная функция F является дважды непрерывно дифференцируемой на множестве $D = G \times \mathbf{R}_+$, экономическая область G из неотрицательного ортанта $\mathbf{R}_+^3 = \{(K, L, N) : K \geq 0, L \geq 0, N \geq 0\}$.

В двухфакторном случае (капитал, труд) $Y = F(K, L, t)$ на основании понятия нейтральности были построены различные классификации НТП (см., например, литературу в [1]). Цель данной работы — предложить концепцию нейтральности по Хиксу в трехфакторном случае и установить виды трехфакторных ПФ (1), учитывающих расширенно нейтральный по Хиксу НТП.

НТП назовем *расширенно нейтральным по Хиксу первого* (второго, третьего) *типа*, если предельная норма технического замещения труда капиталом $MRTS_{LK}(F)$ (природных ресурсов капиталом $MRTS_{NK}(F)$, труда природными ресурсами $MRTS_{LN}(F)$) не зависит от параметра НТП t . Если НТП является одновременно нейтральным по Хиксу первого, второго и третьего типов, то его будем называть *расширенно нейтральным по Хиксу*.

Основные результаты работы выражают следующие закономерности.

Утверждение 1 (критерии НТП, расширенно нейтрального по Хиксу первого, второго и третьего типов). *Динамическая ПФ (1) учитывает НТП:*

1) расширенно нейтральный по Хиксу первого (второго, третьего) типа, если и только если $\partial_t MRTS_{LK}(F) = 0$ ($\partial_t MRTS_{NK}(F) = 0$, $\partial_t MRTS_{LN}(F) = 0$), где ∂_t есть частная производная по параметру НТП;

2) расширенно нейтральный по Хиксу, если и только если верны условия $\partial_t MRTS_{LK}(F) = 0$, $\partial_t MRTS_{NK}(F) = 0$, $\partial_t MRTS_{LN}(F) = 0$

Утверждение 2 (вид ПФ, учитывающих расширенно нейтральный по Хиксу первого, второго и третьего типов НТП). *ПФ (1) учитывает НТП:*

1) расширенно нейтральный по Хиксу первого (второго, третьего) типа, если и только если ее можно представить в $F(K, L, N, t) = \Phi(\Psi(K, L, N), N, t)$ ($F(K, L, N, t) = \Phi(\Psi(K, L, N), L, t)$, $F(K, L, N, t) = \Phi(\Psi(K, L, N), K, t)$);

2) расширенно нейтральный по Хиксу, если и только если она имеет аналитический вид $F(K, L, N, t) = \Phi(\Psi(K, L, N), t)$, где Φ и Ψ — некоторые непрерывно дифференцируемые функции и Φ — неотрицательная.

Отметим, что положения Утверждение 2 согласуются с результатами работы В. В. Леонтьева [2] по определению аналитической структуры функции многих переменных на основании заданных цилиндричных по части переменных функциональных условий. Аналитический вид динамических *двухфакторных* ПФ, учитывающих нейтральный по Хиксу НТП, был установлен в [3].

Литература:

- Проневич, А. Ф. Научно-технический прогресс и нейтральность по Хиксу, Харроду и Солоу: генезис, построение и обобщение / А. Ф. Проневич, Г. А. Хацкевич // Белорусский экономический журнал. — 2020. — № 3. — С. 87–105.
- Leontief, W. Introduction to a theory of the internal structure of functional relationships / W. Leontief // Econometrica. — 1947. — Vol. 15. — No. 4. — P. 361–373.
- Morimoto, Y. Neutral technical progress and the separability of the production function / Y. Morimoto // The Economic Studies Quarterly. — 1974. — Vol. 25, No. 3. — P. 66–69.