

УДК 330.356.7

ДУБОВІКОВ М. М.

ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄКТИВНОГО ВИДУ ФУНКЦІЇ БАГАТОФАКТОРНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРАЦІ

Визначено об'єктивний вид функції показника технічного прогресу, в мультиплікативній виробничій функції економічного зростання, в неокласичній моделі Роберта Солоу. Показник науково - технічного прогресу є показовою функцією, що має відповідні коефіцієнти адаптації інформації і застосування її, які в загальному випадку можуть бути випадковими величинами, і є відображенням показового зростання закону накопичення інформації. Встановлено, що показник науково - технічного прогресу, є в загальному випадку, випадковою функцією і функціонально залежить від функції накопичення інформації в економічній системі.

Ключові слова: показник науково - технічного прогресу, мультиплікативна виробнича функція, коефіцієнти адаптації інформації, коефіцієнти застосування інформації, закон накопичення інформації.

Постановка проблеми. З моделі економічного зростання Солоу [1, с. 25-32], яка є однією з найбільш адекватно моделей, що описують, фактичне економічне зростання товарного виробництва, витікає, що науково-технічний прогрес є єдиною умовою безперервного зростання рівня життя, оскільки лише при його наявності спостерігається стійке зростання випуску продукції на душу населення [2, с.191-197].

Тому оцінка швидкості науково-технічного прогресу є актуальною для оцінки зростання виробництва і служить предметом численних емпіричних і теоретичних досліджень, що пов'язано з основною проблемою моделі Солоу, з'ясуванням джерел і причин науково - технічного прогресу, і, відповідно, з'ясуванням чинників стимулюючих економічне зростання [2, с. 191-197], і подальшого вдосконалення існуючих моделей, наприклад, як в роботах [3,4,5]. У зв'язку з цим з'ясування об'єктивного виду функції що описує показник науково-технічного прогресу є актуальною. Знання виду функції, що описує показник науково-технічного прогресу, дозволить оцінити міру динамічності цього процесу, його функціональний характер і, отже, оцінити чинники, що впливають на цей процес, і можливість їх регулювання, з метою стимулювання економічного зрос-

тання держави, що у свою чергу гарантує прогнозованість динаміки науково - технічного прогресу, а, отже, стабілізує і підвищує економічну безпеку розвитку держави. Оскільки дія держави на економічне зростання можлива через її вплив на швидкість науково-технічного прогресу, а це зв'язано з необхідністю знання чинників, що впливають на величину і динаміку зміни показника технічного прогресу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В основному для виявлення функціональної залежності показника науково-технічного прогресу нині застосовують багатофакторний кореляційний аналіз для отримання емпіричних функцій методом регресії, на основі аналізу статистичних даних, наприклад як в роботі [6], але подібний підхід не дозволяє виявити об'єктивний характер функціональної залежності цього показника, і в подальшому ми маємо справу тільки з апроксимуючими функціями показника науково-технічного прогресу, а не його об'єктивною функціональною залежністю.

Основним методом оцінки показника науково – технічного прогресу є метод залишкового підрахунку по Солоу або по Денісону, коли на долю НТП залишається та частина сукупного доходу, яка залишається, якщо із загального приросту сукупного доходу Y відняти ту його частину, яка



утворилася за рахунок приросту капіталу K і приросту праці L , то стане очевидним, що, частина сукупного доходу, що залишилася, створена за рахунок чинника науково-технічного прогресу [2, с. 191-197].

Іншим підходом є, так би мовити, аксіоматичний підхід, коли вид функції показника науково-технічного прогресу задається аксіоматично, наприклад як в роботі [2], приймають зазвичай, що він має лінійний вигляд, тобто науково - технічний прогрес росте лінійно, що є чисто емпіричним фактом [1, с. 25-32]. Можливе завдання показника науково - технічного прогресу, в слід за Тимбергеном у вигляді функції виду [7]

$$e^{\lambda t}$$

де λ - параметр, що характеризує темп науково - технічного розвитку на різних його тимчасових етапах; e - основа натуральних логарифмів; t - час [8, с. 214-215], що також є не доведеним фактом і суто довільно, і є результатом апроксимації статистичних даних по реальному економічному зростанню різних держав.

Є і інші методи оцінки функціональної залежності показника науково - технічного прогресу, пов'язані з його представленням як ендогенного чинника економічного зростання, але які, як нижче буде видно, виявляться частковими рішеннями запропонованого підходу [9, с. 3-22; 10, с. 3 - 42].

Метою статті є визначення об'єктивного виду функції показника науково-технічного прогресу, для оптимізації досліджень швидкості зміни мультиплікативної виробничої функції економічного зростання, в неокласичній моделі Роберта Солю.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для визначення виду функції показника науково-технічного прогресу розглянемо наступну модель. Розглянемо усю сукупність людських індивідуумів, які колись існували, таким чином як би вони перебували та перебувають під впливом безперервного потоку інформації. Тоді приріст поточної інформації в такій системі індивідуумів буде пропорційний, природно, усім індивідуумам і накопиченою кожним індивідуумом інфор-

мації, оскільки накопиченню інформації сприяє вдосконалення методів і апаратних засобів її "поглинання", засвоєння (вдосконалення методик вимірів і вдосконалення самих приладів для вимірів). Вважаючи, що має місце лінійність приросту з часом, отримуємо:

$$dn = \alpha \sum_{i=1}^{i_k} (n_i N_i) dt, \quad (1)$$

де dn - приріст інформації в цій системі, n_i - інформація конкретного N_i індивіда за час dt . α - коефіцієнт адаптації цього потоку інформації в такій системі, змінюється від 0 до 1, як би коефіцієнт корисної дії засвоєння інформації.

Враховуючи, що

$$\sum_{i=1}^{i_k} (n_i N_i)$$

накопичена в такій системі інформація, замінимо її позначення на n . Коефіцієнт адаптації інформації, α , в приведеній модельній системі, означає, що накопичена кожним конкретним індивідуумом інформація не завжди залишається в системі, а може зникнути разом з ним і відбиває нерівномірність надходження інформації в систему і її об'єктивну акумуляцію в ній, в загальному випадку є випадковою величиною.

Інтегруючи, рівняння (1) матимемо

$$n = n_0 e^{\alpha t} \quad (2)$$

n_0 - відповідає накопиченій адаптованій інформації у момент часу рівний $t = 0$, тобто в точці початку тимчасового відліку, t - проміжок часу, за який вивчається економічне зростання.

Інформацію в досліджуваній системі можливо, наприклад, вимірювати у бітах або в інших одиницях, наприклад в долях приросту інформації, що для економічних розрахунків прийнятніше.

Таким чином, інформація в такій системі накопичується по показовій функції, яка в загальному випадку є випадковою функцією. Отриманий результат повністю співпадає з результатом моделювання поширення ідей в суспільстві описаний в роботі [11, с.12], що власне не дивно, оскільки ідеї є часткою випадком інформації взагалі.



Це наочно видно, якщо формулу (2) представити у виді

$$n = \sum_{i=1}^{i_k} (n_{0i} N_{0i}) e^{at}$$

і врахувати, що поширюється одна ідея, тобто $n_{0i} = const = 1$ і $\sum_{i=1}^{i_k} (N_{0i}) = N_0$ (позначення ті ж) отримаємо:

$$n = N_0 e^{at}$$

Тобто ця ідея поширюється за експоненціальною функцією в часі в суспільстві, з урахуванням коефіцієнта адаптації, який в загальному випадку є випадковою величиною. Природно, ідея поширюється серед тих людей, що нині є живими.

Повертаючись тепер до науково - технічному прогресу, врахуємо, що останній є сукупністю наукових і технічних досягнень, тобто матеріалізованою у відкриттях, винаходах, способах, методах і тому подібне накопиченою інформацією, те, що згодом стає матеріальними і нематеріальними (юридичними правами) активами (капіталом), і пов'язаний з інформацією коефіцієнтом застосування цієї інформації в практиці, теж своєрідним коефіцієнтом корисної дії накопиченої інформації:

$$A = \beta n \tag{3}$$

β - коефіцієнт застосування, змінюється від 0 до 1, в загальному випадку теж є випадковою функцією. У теоріях економічного зростання це явище розглядається як нематеріалізований і матеріалізований технічний прогрес [8, с. 214-215]. Те що показник науково - технічного прогресу, є стохастичною функцією доводить статистика приведена в роботі [12, с. 14-28], де досліджується річний приріст технічного прогресу за певний період.

Слід мати на увазі, що показник науково - технічного прогресу, є завжди величина відносна, віднесена до базового періоду, тобто

$$A' = \frac{A}{A_0}$$

де A - абсолютний показник науково - технічного прогресу в даний період, A_0 - абсолютний показник науково - технічного прогресу у базовий період, звідки показник науково - технічного прогресу у формулі Солоу, виходячи з формули (3), рівний:

$$A' = \beta e^{at}$$

повністю співпадає з видом формули Тимбергена [7] для показника науково - технічного прогресу, отриманою на підставі апроксимації статистичних даних для економічного зростання за рахунок науково - технічного прогресу.

У результаті маємо, що показник науково - технічного прогресу є показовою функцією, що має відповідні коефіцієнти адаптації інформації і застосування. При цьому слід мати на увазі, що самі коефіцієнти адаптації і застосування суть випадкові величини, оскільки процес отримання, адаптації і застосування випадковий, а не детермінований процеси, і залежать від безлічі випадкових чинників. У результаті вид функції показника науково - технічного прогресу у загальних рисах співпав по виду з раніше інтуїтивно запропонованою функцією показника науково - технічного прогресу Тимбергена з додаванням випадкових функцій коефіцієнтів адаптації і застосування. Таким чином, збіг отриманої функції показника науковий - технічного прогресу по виду з показником науково - технічного прогресу по Тимбергену, і з наявним відповідним статистичним матеріалом підтверджує адекватність запропонованої моделі і отриманий вид функціональної залежності для показника науково - технічного прогресу.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. Таким чином, науково-технічного прогресу, як впливає з вище приведеного, є екзогенним чинником по відношенню до економічного зростання і відбиває закон накопичення інформації в економічній системі, накопичення якої (інформації) украй опосередковано залежить від величини капіталу і величини трудовитрат. У зв'язку з чим представлення науково-технічного прогресу у вигляді ендogenous чинника, тобто стимулювання НДДКР (наукових досліджень та дослідно-конструкторських робіт) і у вигляді людського капіталу не має сенсу.

2. Показник науково-технічного прогресу є, в загальному випадку, випадковою функцією і функціонально залежить від функції накопичення інформації в системі.

3. Показник науково-технічного прогресу є показовою функцією, що має відпо-



відні коефіцієнти адаптації інформації і застосування її, суть випадкові

$$A = \beta(t)n_0 e^{\alpha(t)t}$$

і є відображенням показового зростання закону накопичення інформації, що підтверджується раніше розробленою моделлю поширення ідей, яка підтверджується статистичним матеріалом і статистичним матеріалом, що апроксимується показником Тимбергена для науково, - технічного прогресу.

4. Раніше довільно вибрана функціональна залежність показника науково - технічного прогресу виду $e^{\lambda t}$ теоретично підтверджується і вимагає корекції і уточнення, а саме: показник λ фактично рівний $\alpha(t)$ - коефіцієнту адаптації і уся функція $e^{\lambda t}$ повинна множитися на коефіцієнт застосування $\beta(t)$.

5. Показник науково - технічного прогресу залежить від отриманої системою інформації, і, отже, економічне зростання системи безпосередньо залежить від її здатності до швидкого отримання інформації, від кількості отриманої інформації, міри адаптивності системи до її засвоєння і ефективності міри впровадження отримуваної інформації за посередництва відкриттів, винаходів, способів, що розробляються, методів і методик і тому подібне в реальне виробництво товарної продукції.

6. У разі відсутності процесів зникнення інформації показник науково - технічного прогресу має послідовне і безповоротне зростання, а, отже, в цьому випадку доля економічного зростання, обумовлена науково-технічним прогресом теж росте послідовно і безповоротно.

7. Визначальним чинником, що впливає на величину показника науково, - технічного прогресу є процес накопичення інформації в економічній системі і її опосередкованому агентіві людині, і, отже, усі дії пов'язані з підвищенням ефективності засвоєння, обробці і застосуванні інформації людиною ведуть до підвищення швидкості економічного зростання. Простіше, вкладення в людський капітал є чинником, який прискорює економічне зростання.

Література

1. Солоу Р. Перспективы теории роста / Солоу Р. // Мировая экономика и международные отношения. 1996, № 8 – 25-32с.
2. Мэнкью Н.Г. Макроэкономика. / Мэнкью Н.Г. Пер. с англ. – М.: Изд – во МГУ, 1994. – 736 с.

3. Дубовиков Н.М. Математическая модель дифференцирования капиталов товаропроизводителей на свободном рынке/ Н.М. Дубовиков // Моделирование и информатизация социально-экономического развития Украины. Сб. науч. раб. 2009 - №10.-196-202 с.

4. Dubovikov N. M. Mathematical Model of the Open Market / Dubovikov N. M. // Экономический вестник Донбасу, 2011, № 4 – 33-37 с.

5. Дубовиков М.М. Розробка алгоритму математичної моделі диференціювання капіталів товаровиробників на вільному ринку/ М.М. Дубовиков // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2011-4(40). – С. 139-142.

6. Шашков В.Б. Прикладной регрессионный анализ. Многофакторная регрессия: Учебное пособие. - Оренбург: ГОУ ВПО ОГУ, 2003. - 363 с.

7. Тинберген Я., Бос Х. Математические модели экономического роста/ Тинберген Я., Бос Х. Пер. с англ. – М.: Изд – во «Прогресс», 1967 – 176 с.

8. Лопатников Л. И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Дело, 2003. — 214-215 с.

9. Romer P.M. The Origins of Endogenous Growth/ Romer P.M. //The Journal of Economic Perspectives, Vol. 8, No. 1, 1994, pp. 3 – 22.

10. Lucas R. E. On the mechanics of economic development/ Lucas R. E. // The Journal of Monetary Economics 22, 1988, pp. 3 – 42.

11. J. Xie, S. Sreenivasan, G. Korniss, W. Zhang, C. Lim, B. Szymanski. Social consensus through the influence of committed minorities / J. Xie, S. Sreenivasan, G. Korniss, W. Zhang, C. Lim, B. Szymanski // Physical Review E, 2011; №84 - 12 с.

12. Мелихов А., Давидсонс Г. Значение технического прогресса и человеческого капитала для обеспечения экономического роста Латвии/ Мелихов А., Давидсонс Г. // Конференция Национального банка Республики Беларусь 19 – 20 мая 2008 года., г. Минск, 2008, - С. 14-28.

References

1. Solou R. Perspektyvy teoryy ro-sta / Solou R. // Myrovaya ékonomyka y mezhdunarodnye otnoshenyya. 1996, № 8 – 25-32 с.
2. Ménk'yu N.H. Makroékonomyka./ Ménk'yu N.H. Per. s anhl. – М.: Yzd – vo MHU, 1994. – 736 s.





3. Dubovykov N. M. Matematycheskaya model' dyfferentsyrovanyya kapytalov tovaroproizvodyteley na svobodnom rynke/ N. M. Dubovykov //Modelyrovanye y ynformatyzatsyya sotsyal'no-ékonomycheskoho razvytyya Ukrainy. Sb. nauch. rab. 2009 - №10.-196-202 s.

4. Dubovikov N. M. Mathematical Model of the Open Market/ Dubovikov N. M. //Ekonomichnyy visnyk Donbasu, 2011, № 4 – 33-37 s.

5. Dubovykov M.M. Rozrobka alhorytmu matematychnoi modeli dyferentsiyuvannya kapitaliv tovarovyrobnykiv na vil'nomu rynku/ M.M. Dubovykov // Upravlin-nya proektamy ta rozvytok vyrobnytstva: Zb.nauk.pr. – Luhans'k: vyd-vo SNU im.. V.Dalya, 2011-4(40). – S. 139-142.

6. Shashkov V.B. Prykladnoy rehressyonnyy analiz. Mnohofaktornaya rehressyya: Uchebnoe posobyе. - Orenburh: HOU VPO OHU, 2003. - 363 s.

7. Tynberhen YA., Bos KH. Matematycheskiye modely ékonomycheskoho rosta/ Tynberhen YA., Bos KH. Per. s anhl. – M.: Yzd – vo «Prohress», 1967 – 176 s.

8. Lopatnykov L. Y. Ékonomyko-matematycheskyy slovar': Slovar' sovre-mennoy ékonomycheskoj nauky. — 5-e yzd., pererab. y dop. — M.: Delo, 2003. — 214-215 s.

9. Romer P.M. The Origins of Endogenous Growth/ Romer P.M. //The Journal of Economic Perspectives, Vol. 8, No. 1, 1994, pp. 3 – 22.

10. Lucas R. E. On the mechanics of economic development/ Lucas R. E. // The Journal of Monetary Economics 22, 1988, pp. 3 – 42.

11. J. Xie, S. Sreenivasan, G. Korniss, W. Zhang, C. Lim, B. Szymanski. Social consensus through the influence of committed minorities / J. Xie, S. Sreenivasan, G. Korniss, W. Zhang, C. Lim, B. Szymanski // Physical Review E, 2011; №84 - 12 s.

12. Melykhov A., Davydsons H. Znachenyе tekhnicheskoho prohressa y chelovecheskoho kapytala dlya obespechenyya ékonomycheskoho rosta Latvy/ Melykhov A., Davydsons H. // Konferentsyya Natsyonal'noho banka Respublyky Belarus' 19 – 20 maya 2008 hoda. , h. Mynsk, 2008, - S. 14-28.

Дубовиков Н.М.

Определение объективного вида функции многофакторной производительности труда

Определен объективный вид функции показателя научно–технического прогресса, в мультипликативной производственной функции экономического роста, в неоклассической модели Роберта Солоу. Показатель научно – технического прогресса представляет собой показательную функцию, имеющую соответствующие коэффициенты адаптации информации и применения ее, которые в общем случае могут быть случайными величинами, и является отражением показательного роста закона накопления информации. Установлено, что показатель научно – технического прогресса, являющийся в общем случае, случайной функцией и функционально зависит от функции накопления информации в экономической системе.

Ключевые слова: показатель научно – технического прогресса, мультипликативная производственная функция, коэффициент адаптации информации, коэффициент применения информации, закон накопления информации.

Dubovikov N.

Mathematical evaluating of type of function of the multifactor productivity

The type of function of index technological progress in multifactor productivity of the economy growth in the neoclassical model of Robert Solow was determined. Technological progress is the exogenous factor of the economic growth and reflects the law of accumulation of information in the economic system. Technological progress small depends on the size of capital and size of labor expenses. Index technological progress there is a casual function that depends on the function of accumulation of information in the economic system.

Keywords: index technological progress, multifactor productivity, coefficient of adaptation of information, coefficient of application of information, law of accumulation of information.

Рецензент: Колосов А. М. – доктор економічних наук, доцент, професор кафедри «Менеджмент та економічна безпека» Східноукраїнського національного університету імені В. Даля, м. Луганськ, Україна.

Reviewer: Kolosov A. – Professor, Ph.D of Economics, professor of Management and economic security Department Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Lugansk, Ukraine.

e-mail: an-kolosov@mail.ru

Стаття подана
17.10.2012 р.

УДОСКОНАЛЕННЯ ФІНАНСОВОЇ МОДЕЛІ ВЗАЄМОДІЇ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ТА РЕГІОНАЛЬНОЇ ВЛАДИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЧЕРГОВОСТІ ДІЙ ДЕРЖАВИ ТА ОРГАНІВ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ

У статті розглянуті питання з удосконалення окремих складових моделі взаємодії центральної та місцевої влади в умовах недостатності фінансових ресурсів на регіональному рівні та гострої необхідності реалізації інвестиційних проектів регіонального значення. На основі проведених досліджень запропоновано три моделі взаємодії центральної та регіональної влади при розподілі бюджетних коштів. Запропоновані моделі демонструють послідовність дій центральної і регіональної влади і визначають переваги кожної із запропонованих моделей в залежності від послідовності дій учасника «гри».

Ключові слова: держава, центральна влада, місцеве самоврядування, модель взаємодій, фінансування, трансферти, витрати, бюджет.

Постановка проблеми. Моделювання стратегічної взаємодії центральної та регіональної влади можна провести у вигляді гри з одночасними або послідовними ходами гравців. Стратегіями регіональної влади в таких ігрових моделях є витрати регіональних бюджетів на надання природних благ і величина кредиторської заборгованості. Стратегією центральної влади - набір величин фінансової допомоги, виділеної регіонах, і величина витрат на суспільні блага, що надаються центром.

При взаємодії центральна і регіональна влада вирішують свої завдання, максимізуючи власні функції корисності, описані вище, і знаходять оптимальні для себе значення видатків державного бюджету та фінансової допомоги з боку центрального уряду і витрат та кредиторської заборгованості місцевих бюджетів. Рівноваги в такій моделі залежать від черговості вирішення власних завдань регіональною владою та урядом країни, а також від розподілу інформації про результати вибору учасників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Науковим дослідженням щодо вирішення проблем взаємодії центральної та регіональних влад присвячені публікації багатьох вчених, насамперед таких як О.Лилик, К. Павлюк, М. Артус, А. Ісмаїлов, М.Азаров [1; 2, с.99; 3, с.30; 4, 5] та інших.

Потреба влади у гармонізації міжбюджетних відносин, спрямованих на реалізацію інвестиційних проектів в регіоні також широко досліджено такими вченими, як А. Ісмаїлов, Я. Казюк, В. Корецька, І. Лопушинський [6, 7, с.13] та іншими [8].

Незважаючи на досконале вивчення питань з організації стратегічної взаємодії центральної та регіональних влад і досі існують невирішені питання в частині розподілу бюджетних коштів на регіональному рівні та на рівні держави в цілому.

Мета статті. Невирішеність питань з моделювання стратегії взаємодії центральної та регіональної влади визначило актуальність дослідження та обумовило формування мети та завдань даної статі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Можливі три ситуації, які нижче будуть проаналізовані за допомогою відповідних ігрових моделей.

На рис. 1 відображена модель взаємодії центральної і регіональної влади з першим ходом уряду.

З великим ступенем умовності бюджетні процедури, що стосуються розподілу фінансової допомоги між регіонами, можуть бути описані в моделі взаємодії з першим ходом уряду. Така модель має наступну послідовність прийняття рішень:

1. Центральні органи влади прогнозує власні податкові доходи і доходи регіональних бюджетів, які в нашій моделі вважаються заданими. На основі цієї інформації уряд визначає величину трансфертів регіонам. При визначенні величини фінансової допомоги державні влади враховують можливу реакцію регіональних властей на виділення трансфертів, яка може проявлятися у виборі величин місцевих бюджетних видатків та кредиторської заборгованості бюджету в результаті отримання фінансових ресурсів.

