Механика Транспорт Комуникации

Научно списание

ISSN 1312-3823

брой 3, 2009 г.

статия № 0376

http://www.mtc-aj.com

КРИВИ НА ФИЛИПС В ДИНАМИЧЕН АНТИКРИЗИСЕН МОДЕЛ

Т. Гичев, Росица Ангелова
tgichev@yahoo.com , angelova@vtu.bg

УАСГ, бул. Хр. Смирненски 1,София,
ВТУ"Т.Каблешков", София
БЪЛГАРИЯ

Резюме: *В работата се анализира антикризисен модел на икономическа система, в която има инфлация и безработица. Чрез публични инвестиции се влияе на нивото на безработицата. Привеждат се резултати от числени експерименти при две групи начални условия - "висока безработица-ниска инфлация"и "ниска безработица-висока инфлация". За тези две ситуации са построени съответните криви на Филипс, които дават връзка между изменението на безработицата и инфлацията.*

Ключови думи*: безработица, инфлация, антикризисни инвестиции, криви на Филипс*

ВЪВЕДЕНИЕ

Разглежда се антикризисен модел на икономическа система с инфлация и безработица. В този модел са допустими две възможни начални ситуации. При първата от тях безработицата е по-висока от една естествена (приемлива) стойност, а инфлацията е по-ниска от съответната естествена (приемлива) стойност. При втората ситуация безработицата е по-ниска от естествената стойност, а инфлацията е по-висока от нейната естествена стойност. В модела се допускат публични инвестиции, с които да се влияе върху нивото на безработицата. Възможно е проследяване изменението на националния продукт. Изследва се възможността да се променят свойствата на модела чрез подходящ избор на неговите параметри. За споменатите две възможни начални ситуации, "висока безработица- ниска инфлация" и "ниска безработица- висока инфлация", се привеждат резултатите от проведени числени експерименти за конкретни икономически системи. Във всеки два от тези случаи се построяват криви на Филипс, които показват зависимостта на инфлацията от безработицата.

ОЗНАЧЕНИЯ И ОПИСАНИЕ НА МОДЕЛА

В модела с t е означено времето, при изменението на което от 0 до T се проследяват процесите в разглежданата икономическа система. Нека $U(t)$ е относителният дял на безработните от общото трудоспособно население в момента t, $U(t) \in [0,1]$.С $Z(t)$ да означим обезценяването на паричната единица спрямо съответния момент t от предходната година, $Z(t) \in [0,1]$. По-нататък $U(t)$ и $Z(t)$ ще наричаме съответно безработица и инфлация. С U_e и Z_e да означим стойностите за безработицата и инфлацията, които се считат приемливи (естествени) за разглежданата икономическа система.

Ако $Y(t)$ е националния продукт в момента t (в някакви единици), то

$$B(t) = \frac{Y(t)}{Y(0)}$$

е относителното изменение на националния продукт спрямо първоначалното му състояние. Нека с $N(t)$ е означен делът от националния продукт $B(t)$, който се влага като инвестиции за повишаване на образованието и

преквалификация на безработните и като други публични инвестиции, които биха снижили нивото на безработицата[2]. За проследяване на процесите в интервала $[0,T]$ се разглеждат уравненията[1]

$$(1)\qquad \begin{aligned} \frac{dN}{dt} &= \lambda_N (U - U_e) N - \mu_N (Z - Z_e) \\ \frac{dU}{dt} &= \lambda_U \sqrt{U} - \alpha N - \beta (Z - Z_e) \\ \frac{dZ}{dt} &= \mu_Z Z - \lambda_Z U . \\ \frac{dB}{dt} &= \lambda_B (U_e - U) B + \mu_B (Z - Z_e) . \end{aligned}$$

Всички константи

$\lambda_N,\ \mu_N,\ \lambda_U,\ \alpha,\ \beta,\ \mu_Z,\ \lambda_Z,\ \lambda_B,\ \mu_B$

в системата са положителни. Първото от тези уравнения определя увеличаването на скоростта на необходимите инвестиции $N(t)$ при повишаване на безработицата $U(t)$ и при намаляване на инфлацията $Z(t)$ до съответните приемливи стойности. При достигане на приемливите стойности влиянието на безработицата и инфлацията върху скоростта на инвестициите се променя. Второто уравнение отразява влиянието на инвестициите и на инфлацията върху скоростта на изменение на безработицата. Третото уравнение включва предположението, че при увеличаване на безработицата се намалява скоростта на инфлацията. Към системата от първите три уравнения е включено и четвърто уравнение, чрез което се контролира изменението на националния продукт $B(t)$при промяна на безработицата и инфлацията.

Чрез така описаната система диференциални уравнения се моделират процесите в икономически системи с висока безработица и ниска инфлация, както и в системи с ниска безработица и висока инфлация. Да се спрем върху някои особености в модела за всеки от тези два случая. Да започнем с първия от тях. При висока безработица $U(0)$ и ниска инфлация $Z(0)$ в началния момент $t=0$ и при желание да се постигне намаляване на безработицата и увеличаване на инфлацията, скоростта на изменение на $U(t)$ (дясната страна на второто уравнение) в този момент трябва да бъде отрицателна

$$(2)\qquad \lambda_U \sqrt{U(0)} - \alpha N(0) - \beta (Z(0) - Z_e) < 0.$$

Това може да се постигне чрез подходящ избор на параметрите λ_U, α, β и на началното условие $N(0)$. Да предположим, че са подбрани и фиксирани параметрите α, β и началното условие $N(0)$. Тогава от (2) за λ_U се получава неравенството

$$(3)\qquad \lambda_U < \frac{\alpha N(0) + \beta \left(Z(0) - Z_e\right)}{\sqrt{U(0)}} .$$

При ниска начална инфлация $Z(0)$ се поставя условието за положителна скорост на инфлацията. Тогава за дясната страна на третото уравнение трябва да се изпълнява

$$(4)\qquad \mu_Z Z(0) - \lambda_Z U(0) > 0 .$$

Ако предположим, че за μ_Z е избрана някаква стойност, то за λ_Z от (4) се получава неравенството

$$(5)\qquad \lambda_Z < \mu_Z \frac{Z(0)}{U(0)} .$$

Нарушаването на неравенства (3) и (5) води до по-нататъшно увеличаване на безработицата и намаляване на инфлацията, т.е. отдалечаване от приемливите стойности за тези величини.

По-нататък да разгледаме случая на ниска безработица и висока инфлация в началния момент. Изискването в този случай е да се намали инфлацията за сметка на увеличаване на безработицата. В този случай от второто и третото уравнение на системата (1) се получават неравенствата

$$\begin{aligned} &\lambda_U \sqrt{U(0)} - \alpha N(0) - \beta (Z(0) - Z_e) > 0 \\ &\mu_Z Z(0) - \lambda_Z U(0) < 0 . \end{aligned}$$

От тези неравенства, при предварително подбрани стойности за параметрите α, β, μ_Z и за началното условие $N(0)$, за параметрите λ_U и λ_Z се получават неравенствата

(6) $$\lambda_U > \frac{\alpha N(0) + \beta\left(Z(0) - Z_e\right)}{\sqrt{U(0)}}$$

(7) $$\lambda_Z > \mu_Z \frac{Z(0)}{U(0)}.$$

При нарушаване неравенствата (6) и (7) продължава намаляването на безработицата и увеличаването на инфлацията.

Числените експерименти в модела, описван със системата (1), са проведени при стойности на параметрите

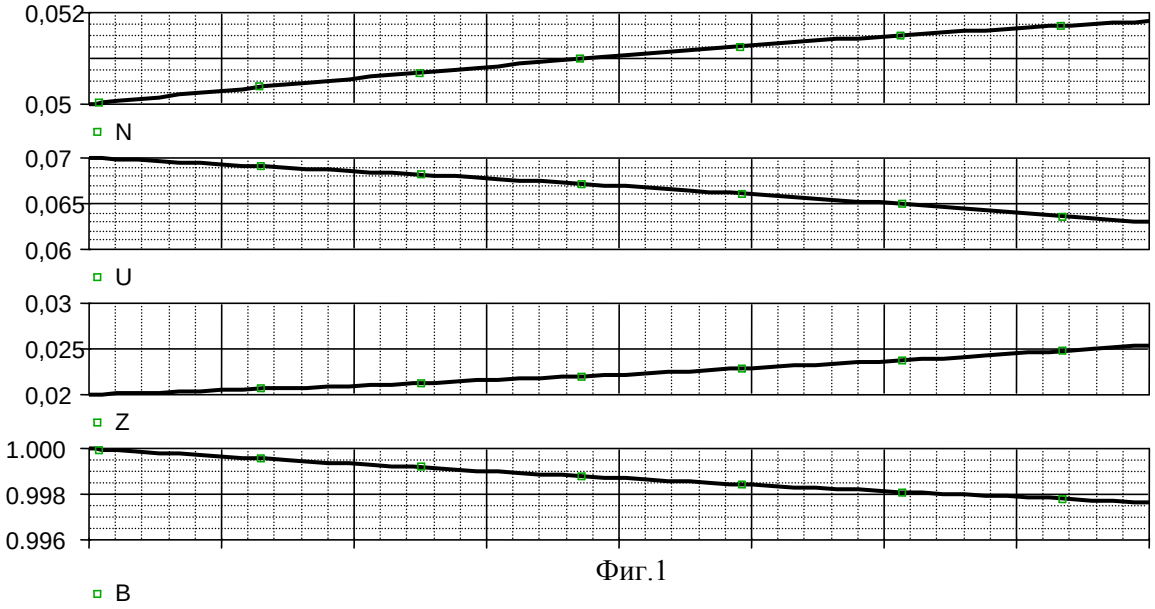
$\lambda_N = 0{,}3$; $\mu_N = 0{,}55$; $\alpha = \beta = 1$; $\mu_Z = 1{,}5$; $\lambda_B = \mu_B = 0{,}2$ и при начални условия

$$N(0) = 0{,}05,\ B(0) = 1.$$

За приемливи (естествени) стойности на безработицата и инфлацията са приети

$$U_e = 0{,}045, \qquad Z_e = 0{,}03.$$

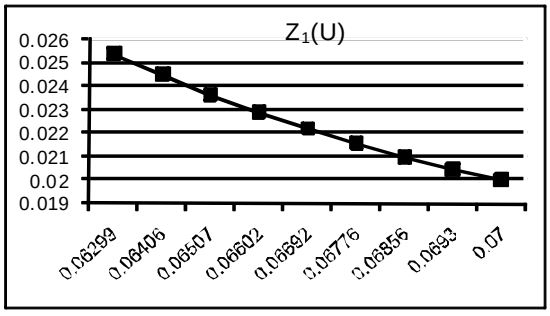
При тези експерименти се построяват криви $Z(U)$, които характеризират изменението на инфлацията в зависимост от променящата се безработица. В икономическата теория тези криви са известни като криви на Филипс[3,4].



Фиг.1

ЧИСЛЕНИ ЕКСПЕРИМЕНТИ В ИКОНОМИЧЕСКА СИСТЕМА С НАЧАЛНИ ВИСОКА БЕЗРАБОТИЦА И НИСКА ИНФЛАЦИЯ

Разглежда се икономическа система с начални стойности за безработицата и инфлацията съответно $U(0) = 0{,}07$; $Z(0) = 0{,}02$.



Фиг.2

Тогава десните страни на неравенства (3) и (5) са равни съответно на $\lambda_U^1 = 0{,}151$ и $\lambda_Z^1 = 0{,}42857$. Нека, най-напред, са фиксирани стойности $\lambda_U = 0{,}1 < \lambda_U^1$, $\lambda_Z = 0{,}3 < \lambda_Z^1$. Графиките на решенията $N(t)$, $U(t)$, $Z(t)$, $B(t)$ на системата (1) при така подбраните стойности на параметрите и на началните условия са дадени последователно на фиг.1. При тези стойности на параметрите и началните условия се осигурява намаляване на безработицата за сметка на вложените инвестиции и съответно увеличаване на инфлацията. На фиг.2 е построена кривата на Филипс $Z = Z_1(U)$.

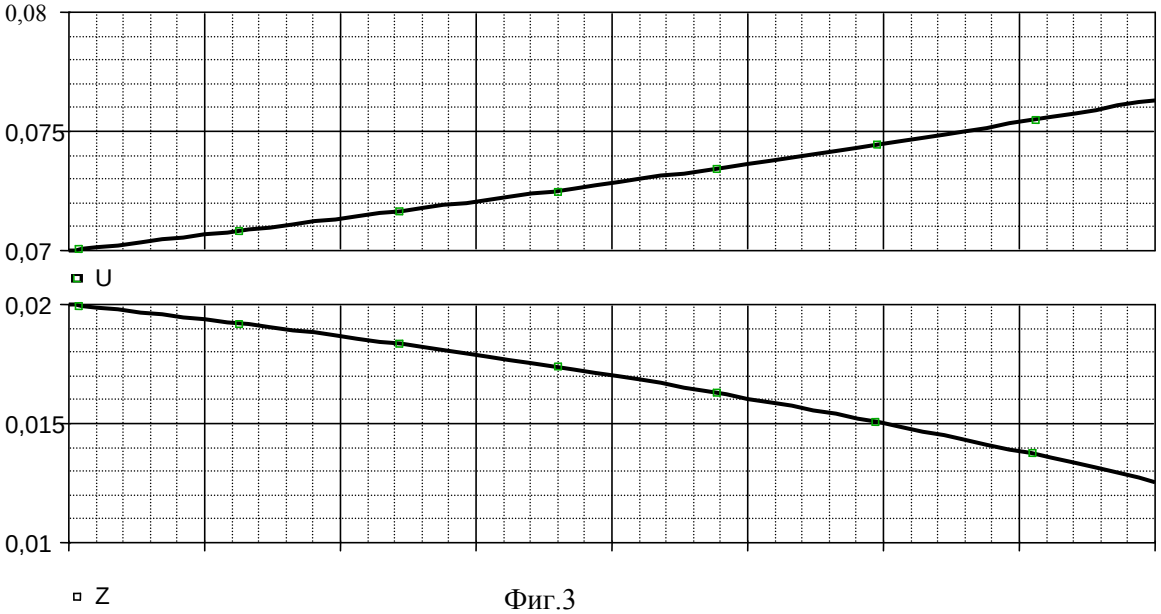
Нека, по-нататък, са подбрани стойностите $\lambda_U = 0{,}2 > \lambda_U^1$, $\lambda_Z = 0{,}6 > \lambda_Z^1$. Графиките на решенията U(t) и Z(t) в този случай са дадени на фиг.3. Промяната на стойностите само на двата параметъра λ_U и λ_Z води до ситуация, при

която безработицата продължава да расте, а инфлацията намалява.

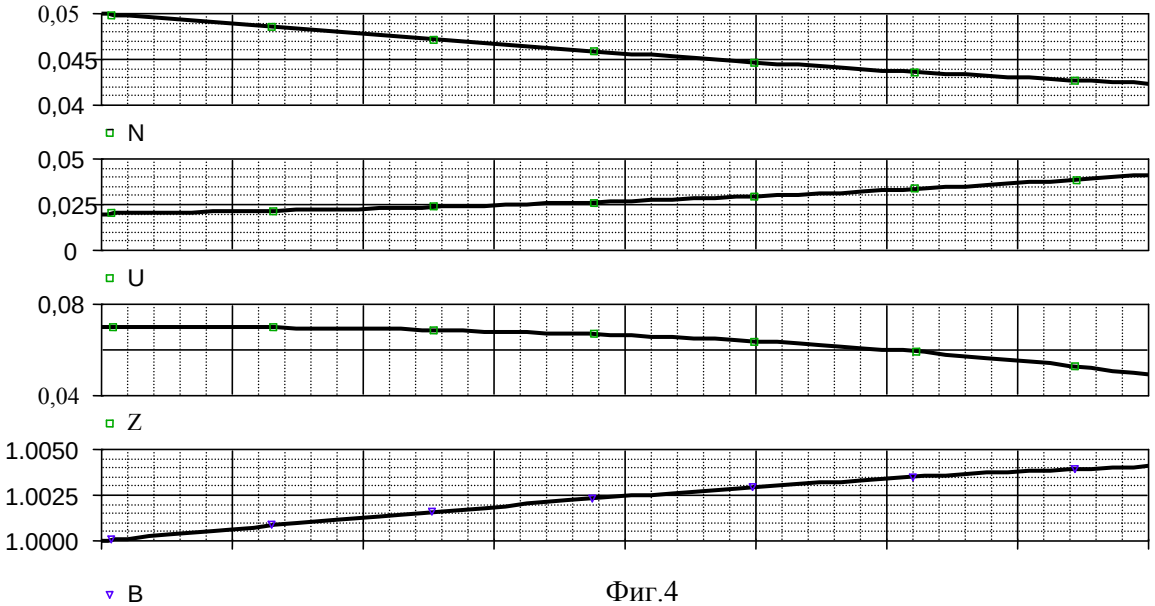
ЧИСЛЕНИ ЕКСПЕРИМЕНТИ В ИКОНОМИЧЕСКА СИСТЕМА С НАЧАЛНИ НИСКА БЕЗРАБОТИЦА И ВИСОКА ИНФЛАЦИЯ

Предлаганите по-долу резултати са за икономическа система, за която в началния момент безработицата и инфлацията са съответно $U(0)=0,02$; $Z(0)=0,07$. Тогава десните страни на неравенствата (6) и (7) са равни съответно на $\lambda_U^2 = 0,6364$ и $\lambda_Z^2 = 5,25$.

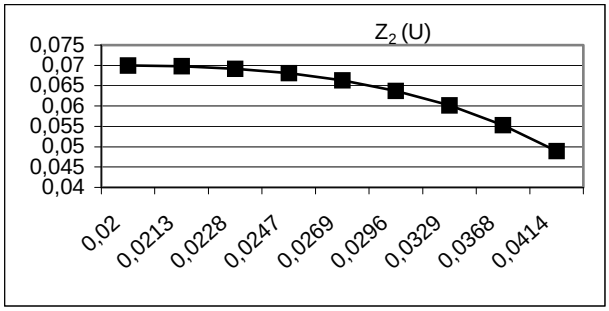
Най-напред да разгледаме случая, когато $\lambda_U = 0,8 > \lambda_U^2$, $\lambda_Z = 5,28 > \lambda_Z^2$. Графиките на решенията $N(t)$, $U(t)$, $Z(t)$, $B(t)$ на системата (1) при така подбраните параметри и начални условия са дадени последователно на фиг.4. При тези стойности на параметрите и началните условия безработицата се увеличава, а инфлацията намалява. На фиг.5 е построена кривата на Филипс $Z = Z_2(U)$, която дава зависимостта между безработицата и инфлацията.



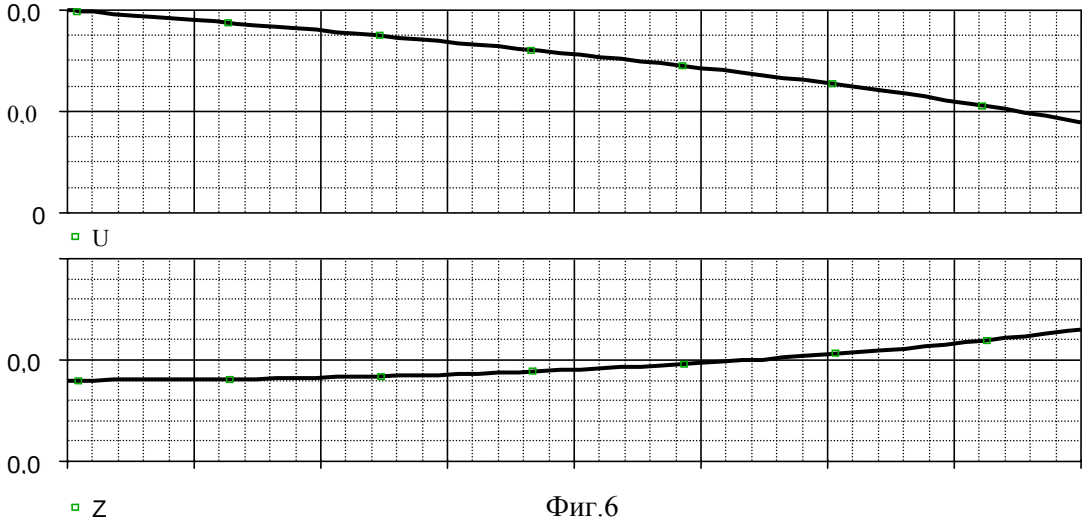
Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5



Фиг.6

По-нататък се разглежда случай при стойности $\lambda_U = 0{,}5 < \lambda_U^2$ и $\lambda_Z = 5{,}2 < \lambda_Z^2$.

Графиките на съответните решения $U(t)$, $Z(t)$ са дадени на фиг.6. При тези стойности на параметрите и началните условия безработицата намалява, а инфлацията расте.

ЛИТЕРАТУРА:

[1] Boyce, W. E, R. C. DiPrima. Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 5th ed. New York: Wiley, p. 494, 1992.

[2] Heckman, J. J., R. J. LaLonde, J. A. Smith. The Economics and Econometrics of Active Labor Market Programs. Handbook of Labor Economics, Volume 3, Chapter 31, pages 1865-2097, Elsevier, 1999.

[3] Жуков Е.Ф. Общая теория денег и кредита. М.: Банки и биржи. 1995.

[4] Р.Макконел, С.Л.Брю. "Экономикс" М. "Дрофа" 1991.

PHILLIPS CURVES IN A DYNAMIC ANTI-CRISIS MODEL

T. Gichev, R. Angelova

University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Sofia 1046 , Hr. Smirnenski 1
Higher School of Transport "T.Kableshkov", Sofia 1574, Geo Milev Str. 158
BULGARIA

Keywords*: unemployment, inflation, anti-crisis investment, Phillips curve*

Abstract**:** *We consider an anti-crisis model of an economic system, in which both inflation and unemployment are present. The model includes public investment, which has an effect on the unemployment level. We present results from numerical experiments for two groups of initial conditions: "high unemployment-low inflation" and "low unemployment-high inflation". The corresponding Phillips curves, which relate changes in unemployment and inflation, are constructed for these two scenarios.*