

Vydává Ministerstvo financí České republiky ve spolupráci s Českou národní bankou ve vydavatelství *Economia, a. s.*, Praha

© Ministerstvo financí ČR

Adresa redakce: Vinohradská 49
120 74 Praha 2

Telefon: 253 018 nebo: 24 21 00 25, l. 6141

Fax: 253 728

Šéfredaktor: Ing. Ivan Kočárník, CSc.

OBSAH

Věra KAMENÍČKOVÁ: Jak hospodaří magistrální města 589

Ivan MATALÍK: Výnosová křivka — teorie a praxe českého finančního trhu v kontextu měnové politiky ČNB v r. 1993 597

Jan KODERA—Martin MANDEL: Dynamický přístup k monetárnímu vyrovnávacímu procesu obchodní bilance 610

Jiří ŽEMLIČKA: Postavení cen v dlouhodobých obchodních kontraktech při dodávkách surovin 620

Diskuze

Martin ČIHÁK: Jiné pojetí makroekonomické dynamiky? 634

Informace

Milena HORČICOVÁ: Česká společnost ekonomická 639

Přehled — Survey

Vývoj státního rozpočtu ČR v 1. pololetí 1994 641

Budget Results from the First Half of 1994 644

Uprostřed čísla:

Petr ZAHRADNÍK: Investiční možnosti individuálního investora — 1. část: ss. 1—12

Publishers: Ministry of Finance of the Czech Republic in Cooperation with Czech National Bank in Publishing House *Economia, Prague*

© Ministry of Finance of the Czech Republic

Editor's Office: Vinohradská 49

120 74 Prague 2

Czech Republic

Editor in Chief: Ivan Kočárník

CONTENTS

Věra KAMENÍČKOVÁ: Division of Power between Cities and Their Districts 589

Ivan MATALÍK: Yield Curve — Theory and Practice of the Czech Financial Market in the Context of ČNB's Monetary Policy in 1993 597

Jan KODERA—Martin MANDEL: A Dynamic Approach to the Monetary Adjustment Process of Foreign Trade Balance 610

Jiří ŽEMLIČKA: Pricing Long-Term Contract for Raw Materials 620

Discussion

Martin ČIHÁK: Another Approach to Macroeconomic Dynamics? 634

Information

Milena HORČICOVÁ: Czech Economic Association 639

Survey

Budget Results from the First Half of 1994 (in Czech 641

(in English) 644

In the middle of this issue:

Petr ZAHRADNÍK: Investment Opportunities for the Individual Investor — 1st Part: pp. 1—12

Redakční rada: Dr. Ivan Angelis, CSc., doc. Ing. Aleš Bulíř, MSc., CSc., Ing. Petr Dvořák, Ing. Miroslav Hrnčíř, DrSc., doc. Ing. Kamil Janáček, CSc., Ing. Miroslav Kerouš, Ing. Ivan Kočárník, CSc., Ing. Václav Kupka, CSc., Ing. Tomáš Ježek, CSc., Ing. Jiří Pospíšil, CSc., Vladimír Rudlovčák, CSc., Ing. Pavel Štěpánek, CSc., Ph.D. Jan Švejnar, doc. Dr. František Vencovský, Ing. Jan Vít, Prof. Ing. Karol Vlachynský, CSc.

Jiné pojetí makroekonomické dynamiky?¹

Martin ČIHÁK*

Tento příspěvek je reakcí na článek Z. Trinkewitze „K teorii dynamické stability ekonomických soustav“ uveřejněný v časopise Finance a úvěr č. 5/94 v rubrice „Diskuze“. Autor v něm naznačuje analogii mezi chováním regulačních obvodů a dynamikou ekonomických veličin. Ukazuje, že tímto postupem lze dojít k výsledkům shodujícím se s tradiční keynesiánskou analýzou.²

Je nepochybně zajímavé hledat a využívat nové analogie; vždy by však mělo jít jen o zdroj inspirace, která musí být doplněna exaktní analýzou. Pokud má makroekonomie vypovědět něco skutečně hodnotného o chování ekonomických systémů, měla by vycházet z *mikroekonomických základů*, tj. z chování jednotlivých ekonomických subjektů. To neznamená, že bychom nakonec nemohli dospět k výsledku očekávanému z analogie. Výsledek však bude lépe zdůvodněný a může dojít k jeho upřesnění a k případné modifikaci. Ukažme si to na příkladě jiného modelu, který se nezabývá *dynamickou stabilitou*, jako spíše *dynamikou*. Tento model byl sice také inspirován triviální analogií, ale jeho snahou je nahlédnout více „dovnitř“ ekonomiky.

Vezměme si konkrétně dynamiku inflace. Předpokládejme, že ekonomické subjekty nemají úplnou informaci, tj. zejména neznají všechny ceny v ekonomice. Současně však předpokládejme, že na základě svých znalostí očekávají určitý vývoj sledované veličiny – inflace. Jestliže se inflace začne odchylovat od očekávané (trendové) hodnoty (řekněme, že působením výkyvu nějaké jiné veličiny), subjekty nemohou vědět, zda jde jen o přechodný výkyv (a potom nemá smysl měnit dosavadní chování), nebo zda jde o trvalou změnu (a pak by setrvávání na staré strategii bylo nevýhodné). Vzhledem k této nejistotě změni do určité míry své očekávání. Slovy „do určité míry“ vyjadřujeme, že této změně přisuzují subjekty určitou nenulovou váhu w . Tato změna očekávání se projeví v nové tvorbě cen a mezd, v uzavírání kontraktů, což působí jako negativní zpětná vazba na vývoj makroekonomické veličiny, v našem případě inflace. Předpokládejme konkrétně, že toto zpětné působení změny v chování ekonomických subjektů je

* Martin Čihák, Institut ekonomických studií Fakulty sociálních věd UK Praha

Redakce příspěvek obdržela 8. 7. 1994.

¹ Autor by chtěl poděkovat RNDr. M. Černému, CSc. z Fakulty sociálních věd UK za cenné poznámky k původní verzi textu.

² Na tomto místě by možná bylo vhodné podotknout, že k teorii regulace již v ekonomii existuje poměrně obsáhlá literatura (viz například [Bureš 1990]).

přímo úměrné (s koeficientem k) výchylce inflace od trendu. To vede k diferenciální rovnici ve tvaru:

$$w \frac{d^2 \pi}{dt^2} = -k(\pi - \pi^e) \quad (1)$$

kteřá má řešení:

$$\pi(t) = \pi^e + (\pi_m - \pi^e) \cos(\omega_0 t + \Phi) \quad (2)$$

kde $(\pi_m - \pi^e)$ označuje maximální výchylku od očekávané míry a kde jsme zavedli nový parametr definovaný výrazem:

$$\omega_0 \equiv \sqrt{\frac{k}{w}} \quad (3)$$

Inflace ve skutečnosti samozřejmě nikdy nebude takto harmonicky oscilovat. Když lidé zjistí periodicitu ve vývoji, přizpůsobí tomu svá očekávání — ale opět jen do určité míry, protože si *ex ante* nemohou být jisti, zda nejde jen o náhodnou koincidence.

Jestliže si označíme váhu, kterou lidé přiřkládají autokorelaci ve vývoji veličiny, jako b , pak dostáváme upravenou diferenciální rovnici:

$$\frac{d^2 \pi}{dt^2} + \gamma \frac{d\pi}{dt} + \omega_0^2 (\pi - \pi^e) = 0 \quad (4)$$

kde pro zjednodušení zápisu zavádíme:

$$\gamma \equiv \frac{b}{w} \quad (5)$$

Řešení této rovnice, a tedy i *dynamika vývoje sledované veličiny významně závisí na vzájemném vztahu parametrů γ a ω_0* (tj. na vztahu parametrů k , w a b).

Pokud je $\gamma < 2 \omega_0$, tj. pokud vývoj inflace podléhá *slabě tlumícím očekáváním*, pak po úpravách dospíváme k řešení:

$$\pi(t) = \pi^e + (\pi(0) - \pi^e) e^{-\frac{1}{2}\gamma t} \cos \omega_f t \quad (6)$$

kde

$$\omega_f \equiv \sqrt{\omega_0^2 - \frac{1}{4}\gamma^2} = \omega_0 \sqrt{1 - \left(\frac{\gamma}{2\omega_0}\right)^2} \quad (7)$$

Jestliže jsou očekávání *silně tlumící*, tj. jestliže $\gamma > 2 \omega_0$, pak získáváme řešení ve tvaru:

$$\pi(t) = \pi^e + (\pi(0) - \pi^e) \frac{\mu_1 e^{-\mu_2 t} - \mu_2 e^{-\mu_1 t}}{\mu_1 - \mu_2} \quad (8)$$

kde μ_1 a μ_2 jsou označení pro kořeny rovnice:

$$\begin{aligned} p_1 &= -\left(\frac{1}{2}\gamma + \sqrt{\frac{1}{4}\gamma^2 - \omega_0^2}\right) \equiv -\mu_1 \\ p_2 &= -\left(\frac{1}{2}\gamma - \sqrt{\frac{1}{4}\gamma^2 - \omega_0^2}\right) \equiv -\mu_2 \end{aligned} \quad (9)$$

Vzhledem k tomu, že $\mu_1 > \mu_2$, vývoj po určité době přejde na jednoduché exponenciální ubývání:

$$\pi(t) \approx \pi^e + \frac{\mu_1}{\mu_1 - \mu_2} (\pi(0) - \pi^e) e^{-\mu_2 t} \quad (10)$$

Lze ukázat, že bez ohledu na počáteční uspořádání „překmitne“ inflace přes trendovou hodnotu v tomto případě nejvýše jednou. Pokud je útlum velmi silný, ubývání je prakticky od počátku exponenciální.

Případ $\gamma = 2 \omega_0$ je *kritickým případem*. Zde je vývoj inflace popsán rovnicí:

$$\pi(t) = \pi^e + (\pi(0) - \pi^e)(1 + \omega_0 t)e^{-\omega_0 t} \quad (11)$$

Slovo „kritický“ má svůj význam. Vzhledem k tomu, že ω_0 (amplitudový dekrement při kriticky tlumících očekáváních) je vždy větší než μ_2 , inflace konverguje při kritickém tlumení k trendové míře rychleji než při silném tlumení. Přizpůsobení je zde také rychlejší než při slabě tlumících očekáváních. *Je zřejmé, že tento zvláštní případ exponenciálního přizpůsobení nejvíce odpovídá tradičním dynamickým modelům. Obecně ovšem neexistuje důvod pro předpoklad, že tlumení je vždy kritické.*

„Naivní“ model bez tlumících očekávání (rovnice (1) až (3)) podhodnocoval inteligenci ekonomických subjektů přinejmenším do té míry, do jaké ji nadhodnocuje hypotéza racionálních očekávání. Zatímco při naivních očekáváních³ jsme předpokládali, že subjekty se nejsou schopny učit ze svých chyb, racionální očekávání předpokládají, že lidé jsou schopni s minimální možnou chybou vysledovat budoucí trendy i z nepřesné a rozptýlené informace, což v praxi bývá obtížný problém i pro experty. Ve světě racionálních očekávání lidé při své „ekonomické hře“ promýšlejí nekonečně mnoho tahů dopředu a okamžitě podle toho reagují. Z tohoto hlediska je mnohem věrohodnější předpokládat, že reální lidé při nejistotě běžně přemýšlejí jen o několika budoucích tazích, což odpovídá výše nastiňené hypotéze tlumících očekávání.

Jak ukázal autor tohoto článku v [Čihák 1994], v zásadě stejné vztahy, jaké jsme si popsali pro vývoj inflace, lze mikroekonomicky dovodit i pro dynamiku nezaměstnanosti⁴, která je zase prostřednictvím produkční funkce (přes mezni produktivitu práce) svázána s dynamikou výstupu. Je samozřejmé, že očekávání mohou být u jednotlivých veličin různá, takže ačkoliv popisujeme více makroekonomických veličin jedním modelem, typ vývoje se může zásadně lišit jak mezi ekonomikami, tak u jednotlivých veličin v rámci ekonomiky.

Jistého zpomalení přizpůsobovacích procesů (a tím jejich většího přiblížení k procesům reálným) dosáhneme, pokud model rozložíme na jednotlivé segmenty ekonomiky. Dynamika ekonomiky tak je modelována soustavou vzájemně provázaných tlumených oscilátorů, které jsou uváděny do pohybu reálnými stochastickými šoky (takovými výkyvy jsou například v modelu nezaměstnanosti změny spojené s produktivitou práce). Ve své bakalářské práci [Čihák 1994] také autor uvádí, jak se model modifikuje pro některé zvláštní případy nelineární závislosti očekávání na výchylce od trendu (jako zajímavý se ukazuje zvláště případ kvadraticky asymetrických očekávání).⁵

³ Naivní očekávání mají, co se týče míry „racionality“, blízko k běžně užívaným typům adaptivních očekávání.

⁴ Zdůvodnění je však pochopitelně poněkud odlišné než u inflace; vychází ze vztahu mezi mírou nezaměstnanosti, očekávanou pravděpodobností přijetí do zaměstnání a intenzitou hledání na trhu práce. Dynamická zpětná vazba zde není tak evidentní jako u inflace, ale to neznamená, že by nutně byla slabší. Pokud by se pracovníci nepřizpůsobili výkyvům na trhu práce, pocítili by nevýhody „na vlastní kůži“.

⁵ V téže práci také ukazují, že statistické odhadování sinusových závislostí nemusí být tak obtížné, jak se zdá na první pohled.

Nastíněný model s tlumícími očekáváními ukazuje, jak významně závisí typ vývoje makroekonomické veličiny na stupni nejistoty ekonomických subjektů. Dostáváme tak širokou škálu modelů sahající od „naivní“ dynamiky rozkolísaných systémů až po „racionální“ přizpůsobování v stabilizovaných ekonomikách. Tradiční exponenciální přizpůsobení ve svém jádru odpovídá případu kritického tlumení (tento zvláštní případ je v zásadě také diskutován ve stati, na kterou reaguji — s tím rozšířením, že se v ní uvažuje zpoždění mezi impulzem a jeho účinkem). Pro popis dynamiky veličin v turbulentních ekonomikách (mezi něž stále patří i Česká republika) je však oproti exponenciální dynamice vhodnější použít slabě tlumící očekávání.

Příkladem zde může být známá Phillipsova křivka. Jak mimo jiné vyplývá z nedávných výzkumů (viz například [Vošvrda 1994]), krátkodobá Phillipsova křivka má obvyklý tvar klesající závislosti jen ve velmi stabilních ekonomikách. V řadě ekonomik je vývoj poznamenán dynamikou v inflační ose, takže křivka má tvar „zprohýbané“ sinusoidy. V ekonomikách s nestabilizovanými očekáváními však osciluje i nezaměstnanost (například zaznamenaná data o nezaměstnanosti u nás až překvapivě jednoznačně ukazují na slabě tlumící očekávání) a pak se Phillipsova křivka mění na zdánlivě chaotický záznam složeného kmitání. V takové situaci je lepší nezabývat se předpokládanými statickými vztahy⁶ a raději obrátit pozornost na dynamické chování v jednotlivých osách.

Co říci závěrem? Ekonomiku si můžeme znázorňovat pomocí regulačních či oscilačních obvodů, můžeme ji modelovat různými způsoby, ale nikdy nesmíme pro model přestat vidět reálné ekonomické subjekty. Výše nastíněný model s tlumícími očekáváními se o takový pohled z mikroúrovně snaží. Namísto nepřilíživě reálné „striktní racionality“ hypotézy racionálních očekávání navrhuje „průměrnou racionality“ tlumících očekávání.

LITERATURA

- BUREŠ, J.: Teoretické přístupy k ekonomické regulaci. [VP č. 354.] Praha, EÚ ČSAV 1990.
ČIHÁK, M.: Dynamické modely nezaměstnanosti. [Bakalářská práce, připravená k publikaci] Praha 1994. — UK, Institut ekonomických studií Fakulty sociálních věd.
TRINKEWITZ, Z.: K teorii dynamické stability ekonomických soustav. Finance a úvěr, 1994, č. 5.
VOŠVRDA, M.: The Output-Inflation Trade-off. (Praha, CERGE-EI.) Working Paper Series 1994, č. 49.

SUMMARY

Another Approach to Macroeconomic Dynamics?

Martin ČIHÁK, Institute of Economic Studies, Faculty of Social Sciences, Charles University, Prague

The author comments on Trinkewitz, Z.: „K teorii dynamické stability ekonomických soustav“ [To the Theory of Dynamic Stability of Economic Systems], Finance a úvěr, Vol. 44, 1994, No. 5, pp. 251—254.

⁶ Jestliže se od původní dlouhodobě klesající Phillipsovy křivky postupně přešlo k dlouhodobě vertikální a krátkodobě klesající Phillipsově křivce, tlumící očekávání napovídají, že klesající Phillipsova křivka obecně neexistuje ani v krátkém období.

The article calls for replacing the widely used simple assumption of exponential adjustment of macroeconomic quantities and recommends to turn back to microeconomic foundations of macroeconomic dynamics. In complex economies, it argues, participants can not be sure whether perceived changes are in fact a fluctuation or a lasting turn. The author builds up a framework to describe how, under uncertainty, reactions of economic participants to previous changes influence the future macroeconomic dynamics. He shows that the type of macroeconomic adjustment depends crucially on several behavioral parameters. The presented model can explain both the exponential adjustment of macroeconomic quantities in stabilised economies and the weakly attenuated oscillation in turbulent ones. The author also casts doubt on the validity of the short-term Phillips curve.