

Доц. д-р Юли Радев\*

## ДИНАМИЧНОТО НЕРАВНОВЕСИЕ И ДИСБАЛАНСЪТ МЕЖДУ ИНВЕСТИЦИИ И СПЕСТЯВАНИЯ

Финансовите кризи от 2007-2011 г. поставят на сериозно изпитание новия неокласически синтез и стават повод за остри критики както от неокласическата школа, така и от новокейнсианството. Идеята за динамично неравновесие отново попада във фокуса на вниманието, а дисбалансът инвестиции-спестявания се оказва най-логичното обяснение за патологичните отклонения от нормалното развитие на икономиката. Във връзка с това е дискутиран дисбалансът инвестиции-спестявания и възможностите за количествена оценка на този проблем в рамките на моделите на динамичното стохастично общото равновесие. Анализът е представен през призмата на не-валрасианското неравновесие, което наследява основните характеристики на неовалрасианското неравновесие (вж. Радев, 2011).<sup>1</sup>

JEL: C62; D50; E30; E58

Съществуващият сега консенсус в макроикономиката - новият неокласически синтез (НС), се олицетворява от теоретичната рамка на динамичното стохастично общо равновесие (ДСОР), която обединява моделите на реалния бизнес-цикъл (РБЦ) и номиналната инертност, допълнени с условието за несъвършена конкуренция. Целта е чрез една добре обоснована рамка с интертемпорална оптимизация, рационално поведение и постоянно балансирани пазари да се минимизира „триенето“, което се проявява в анализите както на по-продължителните реални ефекти на монетарната политика, така и на взаимодействието между лихвите и цените (Mazzocchi, 2013a). От всички версии на ДСОР най-популярни са тези на Уудфорд, които развиват идеята на Виксел за чиста кредитна система и възможността за елиминиране на инфлацията с регулиране на номиналния лихвен процент спрямо измененията на ценовото равнище (Woodford, 2003). И тъй като динамиките на крайния продукт и инфлацията се генерират от разрива между естествения и пазарния лихвен процент, централната банка, която контролира последния, може да затвори разрива с подходяща монетарна политика. За съжаление описаната рамка не дава възможност да се дискутират ефектите и зависимостите между финансовите

---

\* МГУ „Св. Ив. Рилски“, катедра „Икономика и управление“, radev@bgc.bg

<sup>1</sup> Assoc. Prof. Yuli Radev, PhD. DYNAMIC DISEQUILIBRIUM AND INVESTMENT-SAVING IMBALANCE. *Summary*: Financial crises in the period 2007-2011 put to a serious test the new neoclassical synthesis (NNS) and the sparked sharp criticism by both neoclassical school and the new Keynesians. The idea for dynamic disequilibrium was again placed in the focus of attention and investment-savings imbalance turned out to be the most logical explanation for the pathological deviations from normal development of the economy. The purpose of this publication is to discuss the intertemporal coordination and the opportunities for quantity assessment of this problem in the framework of dynamic stochastic general equilibrium (DSGE). The analysis is presented through the lens of Non-Walrasian disequilibrium, which inherited the main features of Neowalrasian disequilibrium (see Radev, 2011).

пазари и реалната икономика, които са в основата на икономическата криза след 2007 г.

В търсене на отговор на тази дилема ще дефинираме нова, по-детайлна концепция за динамичното неравновесие, която наследява основните характеристики на неовалрасианската теория на неравновесието и комбинира моделите на ДСОР с теорията на Виксел (Wicksell, 1898) и проблема с интертемпоралната координация. Тази концепция ще наричаме не-валрасианско неравновесие.

Хаан (Hahn, 1977) въвежда термина „не-валрасиански“, за да систематизира опитите на Клауър (Clower, 1965) и Лейонхуфвуд (Leijonhufvud, 1968) в изведенето на общо валрасианско равновесие, прилагайки кейнсиански аргументи. Въпреки че се използва в различен контекст (Tamborini et al., 2014; Voianovsky, Trautwein, 2011; Backhouse and Voianovsky, 2006), този термин е подходящо обобщение на процеса на усъвършенстване на моделите на ДСОР.

Неовалрасианската теория на неравновесието представя динамичните равновесни модели, в т.ч. тези на реалния бизнес-цикъл, като равновесни траектории, гравитиращи около равновесната писта. В края на всяка търговска фаза пазарите достигат до временно балансиране според по-слаб критерий за равновесие и се стремят към равновесие в следващата търговска фаза съгласно посилен, естествен критерий за равновесие. Всъщност този подход възпроизвежда статичното функциониране на пазарите, описано от Смит и Маршал (вж. по-подробно Радев, 2011, с. 43). В такава рамка бизнес-циклите се представят като равновесен феномен, а не като пазарен провал.

Интертемпоралното равновесие Ароу-Дебрю (Arrow, 1964), в което се допуска, че поведенческа несигурност не се проявява, а очакванията на търговците са самоосъществяващи се, онагледява динамичната равновесна писта на неовалрасианското неравновесие. Теориите на последователно развиващите се пазари на Грандмон и Раднер представят две по-реалистични версии на интертемпоралното равновесие с прояви на поведенческа несигурност и граници на когнитивните възможности на вземащите решения търговци – ограничена рационалност в първата теория (Grandmont, 1977) и ограничена оптимизация във втората (Radner, 1979). Именно в интерпретацията на тези теории от гледна точка на договарянето прозира концепцията за динамичното неравновесие, според която билатералните преговори са причина, а не следствие на равновесието и че то е имагинерно крайно състояние.

Според не-валрасианската версия на динамичното неравновесие ролята на гравитачен център се изпълнява не от естествените равновесни цени на Смит и Маршал, а от естествения лихвен процент на Виксел. Моделите на ДСОР с ендеогенно детерминиран капитал на Уудфорд (Woodford, 2003, гл. 5), са добра основа за обосноваването на тази концепция. В новата конструкция равновесната писта се онагледява от интертемпоралното равновесие в модела на РБЦ, а бизнес-циклите се генерират както от технологични, така и от номинални шокове. След икономическата криза особен интерес представляват опитите за интегриране в моделите на ДСОР на поведенческата несигурност във финан-

совия сектор, в т.ч. и на характерния проблем с интертемпоралната координация на капиталовия пазар. Този проблем, който води до патологични отклонения в икономическата система, е и основната разлика между не-валрасианското и неовалрасианското неравновесие.

Предпочитанията на анализаторите към моделите на ДСОР без ендогенен капитал (Woodford, 2003, гл. 4) обикновено се мотивират с твърдението, че в сравнение с бизнес-циклите вариациите на капитала са много по-слаби (McCallum, Nelson, 1997). Нещо повече, комбинацията от бавнопроменящи се цени и ендогенезирани инвестиции води до нереалистично високи флуктуации на ендогенните променливи. С други думи, измененията в номиналните лихвени проценти се пренасят директно в промените на реалните лихвени проценти, което предизвиква прекалено висока летливост на инвестициите. Пренебрежителното отношение към ендогенното формиране на инвестициите обаче отнема от анализа едни от най-важните предимства на подхода РБЦ на Кидланд и Прескот, а именно присъщата интертемпорална природа и инкорпорирането на предлагането в икономиката (Kydland, Prescott, 1982). Както твърдят Кинг и Ребело, „отговорите на икономическата система на шоковете зависят в много голяма степен от процесите на акумулиране на инвестиции и капитал“ (King, Rebelo, 2000, р. 6). Не на последно място трябва да се отчете фактът, че интертемпоралната координация между бъдещото потребление (спестяванията) и бъдещото производство (инвестициите) е ключовият проблем, който в обобщаващата рамка на равновесието трябва да се разреши с лихвения процент. За да отговорят на критиките, Уудфорд (Woodford, 2003, 2004), Касарес и Маккалъм (Casares, McCallum, 2000) и др. разработват модели на ДСОР, които ендогенезират капитала в комбинация с колебливата ценова рамка на Калво.

С допускането за бавнопроменящи се цени моделът на ДСОР с ендогенно детерминиран капитал на Уудфорд (Woodford, 2003, гл. 5) успява да приспособи лихвената теория на цените на Виксел в модел на флуктуациите на цените и крайния продукт с видими кейнсиански характеристики (Mazzocchi, 2103а, р. 9). Или както твърди Уудфорд, „само с бавнопроменящите се цени може да се въведе критичната викселианска разлика между действителния и естествения лихвен процент, имайки предвид, че разминаването между тях се появява единствено като резултат от неспособността на цените да се движат бързо“ (Woodford, 2003, р. 232). Докато този модел обаче фокусира вниманието върху поведенческата несигурност на стоковия и/или на трудовия пазар, капиталовият пазар остава свършен и в непрекъснато интертемпорално равновесие. Първата критика срещу подобно допускане е съществуването на посредници (банковата система) между спестителите (домакинствата) и инвеститорите (фирмите). Когато се отчете активната роля на банковата система, равновесието на капиталовия пазар, дефинирано от производителността и склонността към спестяване, може да не съвпадне с равновесието при пълна заетост. Тъй като и трите вида участници на капиталовия пазар разполагат с ограничена информация, съществуват сериозни основания за разминаване между пазарния и

естествения лихвен процент. Трудностите пред централната банка се появяват, тъй като „безкасовата икономика на Виксел не е икономика без пари“ (Laidler, 2006, р. 3). Всеки агент може да увеличи покупателната си способност или чрез продажбата на стоки, или чрез заемане на пари от някой друг. С участието си в този процес банката е в състояние да повиши покупателната сила на всеки участник, без някой друг да понесе еквивалентно понижение. Освен това тя може да повиши собствената си покупателна сила, заемайки пари от централната банка. Проблемът е, че банковата система би могла да увеличава номиналната покупателна сила в икономиката и едновременно с това да я разпределя по начин, различен от този при баланс между инвестициите и спестяванията в условията на пълна заетост. И тъй като банковата система невинаги успява да управлява номиналния в съответствие с естествения лихвен процент, капиталовият пазар е несъвършен. Последният извод не е въпрос на погрешна монетарна политика, а е следствие от факта, че естественият лихвен процент е невидим и нито финансовата система, нито който и да е друг имат точна информация за него.

Като резултат от по-високите/по-ниските стойности на пазарния лихвен процент спрямо естествения домакинствата ще се стремят да спестяват повече/по-малко, а фирмите ще инвестират по-малко/повече. Така нито една от двете страни на пазара няма да достигне до интертемпорално равновесие на своите планове. С други думи, при наличието на свръхспестявания или свръхинвестиции, натрупани заради „погрешния“ пазарен лихвен процент, цените и количествата от крайния продукт на пазарите могат да се отклоняват от равновесните си стойности. Именно последното заключение дава основание дисбалансът инвестиции-спестявания да се интерпретира като източник на бизнес-цикли. Във всички случаи изключването на този проблем от обобщаващата теория на равновесието/неравновесието е много съществен неин недостатък (Leijonhufvud, 1981; Van der Ploeg, 2005).

От гледна точка на монетарната политика последните разсъждения показват, че лихвените проценти трябва да бъдат обект на контрол не само защото цените се движат бавно (както е според моделите на ДСОР), но и защото „свободните“ лихви могат да отклонят икономиката в безконтролна траектория. Същевременно измененията на цените и на крайния продукт ще насочват икономиката към равновесната ѝ писта само когато стимулират номиналния лихвен процент да затвори разрыва с естествения лихвен процент. Именно тези констатации осветляват ролята на дисбаланса инвестиции-спестявания и несъвършенствата на капиталовите пазари в тълкуването на бизнес-циклите. Между другото анализи на неуспешната интертемпорална координация и капиталовите пазари могат да се намерят в някои позабравени модели (Leijonhufvud, 1981; Greenwald, Stiglitz, 1987), според които лихвеният процент е „погрешна цена“, която монетарната политика трябва да превърне в „правилна“.

За разлика от тези модели, в които фокусът на вниманието е поставен единствено върху проблема с интертемпоралната координация, тук динамично

неравновесие е всеки-бизнес цикъл, независимо по какъв начин е предизвикан и от коя страна (реалната или номиналната) на икономиката. Ето защо не-валрасианското неравновесие се отъждествява с кумулативния процес на Виксел, а не с проблема на интертемпоралната координация.

По-нататък са представени два модела, които онагледяват не-валрасианските характеристики на динамичното неравновесие. Докато първият модел е една от най-популярните версии на ДСОР с ендогенен капитал, вторият е опит за интегриране на дисбаланса инвестиции-спестявания към рамката на ДСОР. Този модел поставя акцент върху ролята на правилото на обратната връзка на лихвения процент и дава възможност да се извършат някои количествени оценки на проблема с интертемпоралната координация.

### Модел на ДСОР с ендогенно детерминиран капитал

Основните отличителни характеристики на модела на ДСОР с ендогенно детерминиран капитал са монополистичната конкуренция и бавнопроменящите се номинални цени (Woodford, 2003, 2004; Casares, 2002).<sup>2</sup> Разграничават се три категории икономически агенти: домакинства, фирми и централна банка. Домакинствата поддържат реални парични баланси, избират труда, който предлагат, и потреблението, което търсят. Фирмите произвеждат диференцирани стоки в условията на монополистична конкуренция. Те срещат определени ограничения по отношение както на коригирането на цените, така и на акумулирането на капитала. Централната банка определя целево равнище на инфлацията и фиксира номиналния лихвен процент. Моделът има три основни строителни блока, които се извеждат след логаритмично линейна апроксимация на равновесните динамики спрямо устойчивото състояние на икономиката с нулева инфлация.

Реалният сектор в икономиката се дефинира, от една страна, от анализа на оптималното поведение на домакинствата и фирмите, а от друга, от условията за равновесие.

Представителното *домакинство* максимизира очакваната дисконтирана полезност, следвайки функцията:

$$(1) \quad E_t \sum_{k=0}^{\infty} \beta^k \left( \frac{C_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} + \frac{1}{1-\gamma} \left( \frac{M_t}{P_t} \right)^{1-\gamma} - \frac{N_T^{1+\phi}}{1+\phi} \right),$$

където  $\beta$  е дисконтовият фактор;  $\sigma < 1$  - относителната склонност на домакинството да избягва риска;  $\phi > 0$  се интерпретира като обратнопропорционална еластичността на агрегатното предлагане на труд;  $\gamma < 1$  - като обратнопропорционална (полу)еластичност на търсенето на реални баланси

<sup>2</sup> В извеждането на модела са използвани методическите указания на Кристиано (Christiano, 2004) и Мадзоки (Mazzocchi, 2014).

Динамичното неравновесие и дисбалансът между инвестиции и спестявания

от домакинството спрямо номиналния лихвен процент;  $N_t$  са часовете за работа в периода  $t$ ;  $\frac{M_t}{P_t}$  - реалните парични баланси;  $C_t$  - агрегатор на потреблението във време  $t$  (Dixit, Stiglitz, 1977).<sup>3</sup>

Тази функция се максимизира по отношение на поредицата бюджетни ограничения:

$$(2) \quad C_t < \frac{W_t}{P_t} N_t + \Pi_t + \frac{M_t - M_{t-1}}{P_t} - \frac{(1/R_t^n)B_t - B_{t-1}}{P_t},$$

където  $B_t$  обобщава номиналните плащания, свързани с поддържането на портфейла в края на периода  $t-1$ ;  $P_t$  е ценовият индекс;  $W_t$  - номиналното заплащане в периода  $t$ ;  $\Pi_t$  - печалбата от участие в собствеността на фирмите.

Първите (необходими) условия за максимум на функцията на полезността са:

$$(3) \quad C_t^\sigma N_t^\phi = \frac{W_t}{P_t},$$

$$(4) \quad C_t^{-\sigma} = E \left\{ \frac{P_t}{P_{t+1}} \beta C_{t+1}^{-\sigma} \right\} + \left( \frac{M_t}{P_t} \right)^{-\gamma},$$

$$(5) \quad \beta \left( \frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^{-\sigma} = R_t.$$

Уравнения (1) и (2) кореспондират с оптималните условия за предлагане на труд и търсене на реални баланси, а (3) е известното уравнение на Ойлер за потреблението.

Имайки предвид, че реалният лихвен процент се представя като  $R_t = R_t^n \frac{P_t}{P_{t+1}}$ , където  $R_t^n$  е номиналният лихвен процент, и след заместване в (5) и (4), (4) се свежда до:

<sup>3</sup> Този вид функции с постоянна относителна склонност за избягване на риска имат важни последствия. Маргиналната полезност от потреблението е  $\frac{\partial U}{\partial C_t} = C_t^{-\sigma}$ , а интертемпоралната

маргинална норма на заместване - съответно  $\left( \frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^{-\sigma}$ .

$$(6) \frac{M_t}{P_t} = \left(1 - \frac{1}{R_t^n}\right)^{\frac{1}{\gamma}} C_t^{\frac{\sigma}{\gamma}}.$$

За производството на крайния продукт  $Y_t$  всяка фирма използва труд  $N_t$  и капитал  $K_t$  съгласно производствена функция с постоянна възвръщаемост от мащаба от типа:

$$(7) Y_t(i) = K_t(i)^\alpha N_t(i)^{1-\alpha},$$

където параметърът  $\alpha$  показва относителното участие в производството на капитала. Във всяко  $t$  фирмата  $i$  взема инвестиционно решение, допускайки, че допълнително построеният капитал ще влезе в производство един период след това решение. Затова законът на движение се задава като:

$$(8) K_{t+1}(i) = (1 - \delta)K_t(i) + I_t(i),$$

където  $I_t(i)$  е композитната (съставна) инвестиционна стока, закупена от фирмата  $i$  в периода  $t$ , а  $\delta$  - нормата на амортизация.

Следвайки Диксит-Стиглиц (1977), агрегатното търсене, което влияе върху търсенето на отделната фирма, а оттук - и върху решението за определяне на цената, се илюстрира по следния начин:

$$(9) Y_t^d = \left[ \int_0^1 Y_i^d(i)^\varepsilon di \right]^{\frac{1}{\varepsilon}},$$

където  $\varepsilon$  е постоянната еластичност на заместване. От първото условие за минимизиране на разходите на фирмите и домакинствата следва, че търсенето на всяка стока  $i$  в периода  $t$  може да се представи като:

$$(10) Y_t^d(i) = \left( \frac{P_t(i)}{P_t} \right)^{-\varepsilon} Y_t^d.$$

Последните две уравнения са коректни, когато инвестиционната стока е със същата постоянна еластичност на заместване, както и агрегатното потребление.<sup>4</sup> При тези условия общото търсене се задава като:

$$(11) Y_t^d = C_t + I_t.$$

<sup>4</sup> С други думи, фирмите купуват различните капиталови стоки в същите пропорции, както и агрегатният потребител.

Динамичното неравновесие и дисбалансът между инвестиции и спестявания

Ако допуснем, че разходите за приспособяване на променящия се капитал на фирмите се представят като изпъкнала функция,<sup>5</sup> количеството на съставната стока  $I_t(i)$ , която фирмата, притежаваща капиталова наличност  $K_t(i)$ , трябва да закупи сега, за да разполага с капиталовата наличност  $K_{t+1}(i)$  през следващия период, е:

$$(12) \quad I_t(i) = I\left(\frac{K_{t+1}(i)}{K_t(i)}\right)K_t(i),$$

където  $I(1) = \delta$ ,  $I'(1) = 1$  и  $I''(1) = \varepsilon_{\psi}$ . Параметърът  $\varepsilon_{\psi}$  измерва разходите за приспособяване на капитала при лог-линейна апроксимация на равновесните динамики.<sup>6</sup>

Фирмите определят цените в *колебливата рамка* на Калво (Mazzocchi, 2014). Това означава, че само една част, равна на  $1 - \theta$ , ( $0 < 1 - \theta < 1$ ), случайно избрани фирми могат да променят цената през разглеждания период, докато останалите  $\theta$  фирми ще предпочетат цената от предходния период. С вероятност  $\theta^k$  цената, избрана в периода  $t$ , ще остане непроменена през следващите  $t + k$  периоди. Когато фирмата  $i$  избира нова цена в периода  $t$ , тя максимизира осъвременената стойност на паричния поток по време на очаквания жизнен цикъл на избраната цена. Така при зададена  $K_t(i)$  изборът на цена  $P_{t+k}^*$ , който включва определянето на  $K_{t+k+1}(i)$  и  $N_{t+k}(i)$  за  $k \in (0; \infty)$ , се свежда до решаването на следната оптимизационна задача:

$$(13) \quad \max_{P_{t+k}^*; I_t(i)} E_t \sum_{k=0}^{\infty} \left\{ \frac{1}{R_{t+k}} [Y_{t+k}^d(i)P_{t+k}(i) - W_{t+k}N_{t+k}(i) - P_{t+k}I_{t+k}(i)] \right\}$$

по отношение на ограниченията:

$$(14) \quad Y_{t+k}^d(i) = \left( \frac{P_{t+k}(i)}{P_{t+k}} \right)^{-\varepsilon} Y_{t+k}^d$$

$$(15) \quad Y_{t+k}^d(i) = K_{t+k}(i)^{\alpha} N_{t+k}(i)^{1-\alpha}$$

<sup>5</sup> Пример за такава функция са разходите за инсталиране на нов капитал и обучение на работниците да оперират с новите машини (Lucas, 1967).

<sup>6</sup> Айхенбаум и Фишер представят  $\varepsilon_{\psi}$  като еластичност на съотношението инвестиции-капитал спрямо показателя  $q$  на Тобин (Eichenbaum and Fisher, 2004).



$$(16) \quad I_{t+k}(i) = I \left( \frac{P_{t+k+1}(i)}{K_{t+k}(i)} \right)^{-\varepsilon} K_{t+k}(i)$$

$$(17) \quad P_{t+k}(i) = \begin{cases} P_{t+k+1}^*(i) \text{ с вероятност } 1 - \theta \\ P_{t+k}(i) \text{ с вероятност } \theta \end{cases}$$

Първото (необходимо) условие за максимум, отнасящо се до акумулирането на капитал, е следното:

$$(18) \quad \frac{dI_t(i)}{dK_{t+1}(i)} P_t = \frac{1}{R_t^n} E_t \left[ \Lambda_{t+1}(i) - \frac{dI_t(i)}{dK_{t+1}(i)} P_{t+1} \right],$$

където  $\Lambda_{t+k}(i)$  представя номиналните маргинални спестявания на разходи за труд в  $i$ -та фирма като резултат от увеличението на наличния капитал през периода  $t+1$  с една единица. Логиката за това твърдение е, че маргиналните разходи за инсталиране на една допълнителна единица капитал в периода  $t$  (в т.ч. разходите за приспособяване) се приравняват на очакваното дисконтирано маргинално участие в стойността на фирмата на допълнителната единица капитал, получена през периода  $t+1$ . Последното се задава с маргиналната възвръщаемост на тази единица капитал при използването ѝ в производството плюс приходите от продажбата на остатъчния капитал след амортизацията.<sup>7</sup>

Условието за максимум, отнасящо се до избора на цената, се свежда до:

$$(19) \quad \sum_{k=0}^{\infty} \theta^k \frac{1}{R_t^n} E_t \left\{ Y_{t+k}^d(i) \left[ P_t^*(i) - \mu S_{t+k}(i) \right] \right\} = 0,$$

където  $\mu \equiv \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1}$  е коригиращата ставка на маргиналните разходи, докато  $S_t$

са самите (номинални) маргинални разходи. Уравнение (19) всъщност е обичайното условие за максимум в модела на Калво. Определянето на оптималната цена се извършва по „перспективен“ начин, т.е. отчитат се не само текущите, но и бъдещите очаквани маргинални разходи във всички състояния на средата, в които избраната цена все още е в сила. Единствената нестандартна характеристика е, че капиталът влияе върху производителността на труда, а оттук и върху маргиналните разходи на фирмата.

<sup>7</sup> Уудфорд аргументира защо маргиналните спестявания на разходи за труд са подходяща мярка на маргиналната възвръщаемост на капитала по следния начин: Заради ограниченията върху търсенето на произвеждания от фирмата продукт възвръщаемостта от допълнителната единица капитал е следствие от факта, че тя позволява да се произведе такова количество, което ще се търси на пазара при по-малко труд (вж. Woodford, 2003).

Финансовият сектор в икономиката се дефинира от оптималното поведение на *централната банка*. Тя провежда монетарната си политика, като определя  $M_t$ . Ключовият компонент в тази политика е правилото на Тейлър, което в най-опростената си форма се представя като:

$$(20) \quad R_{t+1}^n = R^{n*} \left( \frac{P_t / P_{t-1}}{P_t^* / P_{t-1}^*} \right)^{\gamma_\pi} \left( \frac{Y_t}{Y^*} \right)^{\gamma_y},$$

където  $R^{n0}$  е лихвеният процент при устойчиво състояние, а  $Y_t^0$  - потенциалният краен продукт, или неускоряваща инфлацията норма на продукта (НУИНП). В общия случай  $\gamma_\pi > 0$  и  $\gamma_y > 0$ . Съпоставяйки с (4), става ясно, че (20) индиректно детерминира  $M_t$ .

При тези допускания пазарът се *балансира*, когато:

$$(21) \quad N_t = \int_0^1 N_t(i) di,$$

в комбинация с уравненията  $Y_t(i) = Y_t^d(i)$  и  $Y_t = C_t + I_t$ .

Следващата стъпка е да се дефинира лог-линейната апроксимация на равновесните динамики спрямо устойчивото състояние на икономиката с нулева инфлация. За тази цел ще означим логаритмичното отклонение от устойчивото състояние  $\bar{x}$  с  $\hat{x}$ , където  $\hat{x} = x - \bar{x}$ .

За разлика от моделите на РБЦ реалният сектор, или *IS блокът*, се описва не с едно-единствено уравнение, а със система от четири уравнения. Първото е предлагането на труд от представителното домакинство, което от (3) се свежда до:

$$(22) \quad \hat{\omega} = \phi \hat{n}_t - \sigma \hat{c}_t,$$

където  $\hat{\omega} = \hat{w}_t - \hat{p}_t$  е реалната заплата. След логаритмична линеаризация и преобразуване на (5) се получава второто уравнение:

$$(23) \quad \hat{c}_t = E_t \hat{c}_{t+1} - \frac{1}{\sigma} (i_t - E_t \pi_{t+1} - \rho),$$

където с  $i_t$  е означен номиналният лихвен процент,  $\pi_t \equiv \log \left( \frac{P_t}{P_{t-1}} \right)$  е нормата

на инфлацията, а  $\rho \equiv -\log \beta$  - дисконтовата норма. Последната представя „естествения лихвен процент“ или „неускоряващия инфлацията лихвен процент“ (НУИЛП).

Третото уравнение е законът на движение на капиталовата наличност. Уравнение (18) се лог-линеаризира и се комбинира с (21), за да се получи:

$$(24) \quad \hat{k}_{t+1} = \frac{1}{1+\beta} \hat{k}_t + \frac{\beta}{1+\beta} E_t \hat{k}_{t+2} + \frac{1-\beta(1-\delta)}{e_\psi(1+\beta)} E_t \hat{\chi}_{t+1} - \frac{1}{e_\psi(1+\beta)} (i_t - E_t \pi_{t+1} - \rho),$$

където  $\chi_t \equiv \frac{\lambda_t(i)}{p_t}$  измерва средния размер на реалните маргинални спестявания

на разходи за труд,  $\beta$  е нормата на времевите предпочитания, а  $e_\psi$  - разходите за приспособяване на капитала. Допускането на разходи за приспособяване означава, че капиталът е „перспективна“ или „гледаща напред“ променлива.

Последното четвърто уравнение е на агрегатните разходи. Замествайки уравнения (7), (10) и (12) в уравнение (23) и след лог-линеаризация, получената зависимост се представя като

$$(25) \quad \hat{y}_t = \zeta \hat{c}_t + (1-\zeta) \frac{1}{\delta} [\hat{k}_{t+1} - (1-\delta)\hat{k}_t],$$

където  $\zeta \equiv \frac{\rho + \delta(1-\alpha)}{\rho + \delta}$  е съотношение на потреблението спрямо крайния про-

дукт, докато  $(1-\zeta) \frac{1}{\delta}$  е съотношение на капитала спрямо продукта в устойчивото състояние на икономиката.

В крайна сметка *IS блокът* се представя от системата уравнения (22), (23), (24) и (25), която определя траекториите на променливите  $\hat{y}_t$ ,  $\hat{c}_t$ ,  $\hat{k}_{t+1}$  и  $\hat{w}_t$  при първоначално зададена капиталова наличност  $\hat{k}_t$  и еволюция на краткосрочния лихвен процент  $\hat{i}_t - E_t \pi_{t+1}$ .

Вторият, *AS блок*, се описва с две уравнения, които представят последиците от ендогенно детерминираната капиталова наличност върху решението на фирмите за определяне на цената. За да се изведе първото уравнение, е необходимо да се потърси отговор на два специфични въпроса: първо, как промяната на капиталовата наличност влияе върху маргиналните разходи, а оттук и върху крайния продукт; второ, как би трябвало да се променя капиталовата наличност във времето, така че цената да остане постоянна. И докато отговорът на първия въпрос следва директно от функцията на маргиналните разходи, отговорът на втория изисква да се отчете фактът, че решението за определяне на цената зависи както от инфлацията и средните маргинални разходи, така и от настоящите и очакваните капиталови разриви по време на приблизителния жизнен цикъл на избраната цена.

Следвайки Гали (Galí et al., 2001), ще представим реалните маргинални разходи  $S_t$  на фирмата в лог-линейна форма като:

$$(26) \quad \hat{s}_t(i) = \hat{s}_t - \frac{\varepsilon\alpha}{1-\alpha} \hat{p}_t(i) - \frac{\alpha}{1-\alpha} \tilde{k}_t(i),$$

където  $\tilde{k}_t(i) \equiv \frac{K_t(i)}{K_t}$ , а  $\hat{s}_t = \int_0^1 \frac{S_t(i)}{P_t}$ . Това уравнение се интерпретира по след-

ния начин: При нулев (липса на) разрыв на капитала фирмата, която избира по-висока от средната цена, отчита по-големи от средните маргинални разходи. Последното е заради намаляващата маргинална производителност на труда (вторият компонент в дясната страна на уравнението). С акумулирането на капитал се проявява допълнително ефектът на капитала на фирмата (последният компонент). В зависимост от обявената средна цена в икономиката, колкото капиталовата наличност на фирмата е по-висока от средната, толкова нейните маргинални разходи са по-ниски от средните. Причината за това е, че маргиналната производителност на труда се повишава с увеличаване на капиталовата наличност на фирмата. От (21) и (26) оптималната цена на  $i$ -та фирма се дефинира като  $\tilde{p}_t^*(i) \equiv \frac{P_t^*(i)}{P_t}$  и се лог-линеаризира като:

$$(27) \quad \tilde{p}_t^*(i) = \sum_{k=1}^{\infty} (\beta\theta)^k E_t \hat{\pi}_{t+k} + \xi \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\theta)^k E_t \hat{s}_{t+k} - \psi \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\theta)^k E_t \tilde{k}_{t+k}(i),$$

където  $\xi \equiv \frac{(1-\beta\theta)(1-\alpha)}{1-\alpha+\varepsilon\alpha}$  и  $\psi \equiv \frac{(1-\beta\theta)\alpha}{1-\alpha+\varepsilon\alpha}$ . В последното уравнение цената зависи не само от инфлацията и средните маргинални разходи, но и от настоящите и бъдещите разрыви на капитала. Според Уудфорд (2004) инфлацията, която кореспондира с описаните процеси, се представя по следния начин:

$$(28) \quad \hat{\pi}_t = \beta E_t \hat{\pi}_{t+1} + k \hat{s}_t.$$

където  $k$  е параметър, който се изчислява от другите параметри. Именно това е първото уравнение от AS блока.

Второто уравнение е агрегатната производствена функция, която е апроксимация от първи ред на уравнение (7):

$$(29) \quad \hat{y}_t = \alpha \hat{k}_t + (1-\alpha) \hat{n}_t,$$

където  $\alpha$  е участието на капитала. Така AS блокът се представя от уравнения (28) и (29) и описва еволюцията на инфлацията  $\hat{\pi}_t$  и времето за труд  $\hat{n}_t$  при зададени от IS блока динамики на  $\hat{y}_t$ ,  $\hat{\omega}_t$  и  $\hat{k}_t$ . Той отчита ефекта от промяната на капиталовата наличност върху реалните маргинални разходи, а оттук и върху краткосрочния баланс между инфлацията и продукта.

MP блокът се представя единствено от правилото на Тейлър, което е последната детерминанта на системата. Това правило отразява динамиката на лихвения разрыв  $\hat{i}_t = i_t - i^0$  спрямо зададените от IS и AS блоковете продуктов разрыв  $\hat{y}_t = y_t - y^0$  и инфлационен разрыв  $\hat{\pi}_t = \pi_t - \pi^*$  по следния начин:

$$(30) \quad \hat{i}_t = \gamma_\pi \hat{\pi}_t + \gamma_y \hat{y}_t,$$

където двата теглови коефициента  $\gamma_\pi$  и  $\gamma_y$  са политически фактори, които илюстрират относителния интензитет на реакциите на лихвения процент спрямо отклоненията на разливите на инфлацията и на крайния продукт от съответните им целеви стойности. Целевата стойност на продуктовия разлив се дефинира като негова устойчива стойност, съвместима с целевата инфлация.

От монетарния блок следват два важни извода за модела. *Първо*, правилото на Тейлър се вписва напълно в тази рамка, тъй като от дефиницията на  $y^0$  следва, че когато целевата инфлация  $\pi^*$  е достигната,  $\hat{i}_t$  се изравнява с  $i^0$ . *Второ*, функцията на реакцията на монетарната политика дава възможност да се определят ендогенните променливи  $\hat{i}_t$ ,  $\hat{\pi}_t$  и  $\hat{y}_t$  в горните уравнения. Според Уудфорд правилото на Тейлър е оптимално, когато целевата инфлация е близка до нула. В този случай загубите, които се получават както от инертността на цените, така и от флуктуациите и продължителността на продуктовия разлив, ще бъдат минимизирани.

В крайна сметка моделът на ДСОР с ендогенно детерминиран капитал се представя от седем уравнения - (22), (23), (24), (25), (28), (29), (30), и седем неизвестни -  $\hat{i}_t$ ,  $\hat{y}_t$ ,  $\hat{n}_t$ ,  $\hat{c}_t$ ,  $\hat{\omega}_t$ ,  $\hat{k}_{t+1}$  и  $\hat{\pi}_t$ , както и една преддетерминирана променлива  $\hat{k}_t$ .

Интегрирането на дисбаланса инвестиции-спестявания в ДСОР модела с ендогенен капитал изисква известни промени в трите строителни блока. По-конкретно допусканията за свършен капиталов пазар, монополистична конкуренция и бавнопроменящи се цени се заместват с несвършен капиталов пазар, свършена конкуренция и гъвкави цени.

### Модел на ДСОР с дисбаланс инвестиции-спестявания

Представеният модел всъщност следва основните стъпки на „неовикселианския“ динамичен оптимизационен модел на проблема с интертемпоралната координация (Tamborini, 2006; Tamborini et al., 2014; Mazzocchi, 2013a) и може да се определи като негова лог-линейна версия. И тук съществена разлика е в интерпретацията на динамичното неравновесие. Според не-валрасианската концепция неравновесието се проявява в началото на всяка търговска фаза, когато търговците се договарят помежду си, докато в самата търговска фаза е в сила *tâtonnement*-ът на Валрас и сделки не се осъществяват - хипотеза, която представителите на кейнсианството и новокейнсианството по една или друга причина отказват да приемат.

Тъй като остават редица семантичните съвпадения, ще припомним, че в моделите на РБЦ и ДСОР търговските сделки се осъществяват при „правилен“

лихвен процент, а в моделите на кейнсианското неравновесие на Патинкин (1965) и Баро и Гросман (1976) се предприема количествено ратионализиране при фиксиран лихвен процент. Във втория случай пазарите не са балансирани и се прилага правилото на „късата страна на пазара”.<sup>8</sup> Според този модел пазарите се балансират временно при „погрешен” лихвен процент, което е резултат от посредническата роля на банките. Или, ако се използва разграничението между *условен план*, какъвто търговците биха реализирали чрез сделки на равновесни цени, и *действителна търговия*, каквато агентите, наблюдавайки спот цените, реално осъществяват, динамичното неравновесие всъщност е разминаването между условията на план и действителната търговия.

При наличието на лихвен разрыв и значителен дисбаланс инвестиции-спестявания временното равновесие на стоковите и трудовите пазари се съпътства от поредица от продуктови и инфлационни разриви. За разлика от моделите на ДСОР цялата поредица от продуктови разриви зависи от настоящия лихвен разрыв,<sup>9</sup> докато инфлационните разриви са резултат от т.нар. неочаквана инфлация.<sup>10</sup>

Лихвеният разрыв е екзогенно зададена величина за модела. Това опростява допълнително анализа, тъй като правилото на Тейлър и блокът на монетарната политика в моделите на ДСОР се замества с обикновено уравнение на очакваната инфлация. Ендогенезирането на лихвения разрыв обаче би имало някои полезни ефекти: *първо*, ще превърне чисто технически системата от нехомогенна в хомогенна и ще допринесе за по-ясното дефиниране на устойчивото състояние на икономиката; *второ*, ще се осъществи идеята на Виксел за обвързване на номиналния лихвен процент с динамиката на цените; *трето*, ще позволи да се експериментира с допускания за поведението, различни от рационалните очаквания. Тези ефекти със сигурност ще разширят аналитичните възможности на концепцията за динамичното неравновесие.

Общото интертемпорално равновесие в конкурентната икономиката с гъвкави цени и рационални търговци се представя с естественото ниво на крайния продукт  $y^0$ , дефинирано от комбинацията от вкусове, технологии и относителната стойност на реалната заплата  $\omega^0$  спрямо естествения лихвен процент  $r^0$ . За разлика от методологията на ДСОР се приема, че и трите променливи на общото равновесие  $y^0$ ,  $\omega^0$  и  $r^0$  са постоянни. По-същественото от динами-

<sup>8</sup> Ако пазарният лихвен процент надвишава естествения, фирмите ще реализират планираните инвестиции, докато домакинствата ще спестят по-малко от планираното (вж. по-подробно Радев, 2011, с. 58).

<sup>9</sup> Зависимостта на продуктовите разриви от настоящия лихвен процент е резултат от допускането, че агентите са рационални и „гледат напред”.

<sup>10</sup> Неочакваната инфлация замества прогнозираната инфлация, която използват диктуващите цените фирми в ДСОР моделите

ките на тези променливи е, че всички агенти и централната банка разполагат с ограничена информация, тъй като не знаят истинската стойност на  $r^0$ .

Във всяко ( $t$ ) капиталовият пазар може да е обект както на реален шок (променени детерминанти на спестовността и производителността), водещ до нов естествен лихвен процент, така и на номинален шок (неправилно определен номинален лихвен процент), водещ до отклонение на реалния пазарен лихвен процент от съществуващия естествен лихвен процент. За модела е важен разрывът между естествения и пазарния лихвен процент, независимо коя страна го е предизвикала.

Централната банка се стреми да контролира общото ниво на цените, обявявайки целева инфлация  $\pi^*$  и фиксирайки номиналния лихвен процент  $i_t$ . Последният е нивото, на което домакинствата и фирмите могат да търгуват облигации, представляващи физическия капитал на капиталовите пазари. Централната банка фиксира номиналния лихвен процент с операции на открития пазар, така че да балансира свръхтърсенето/предлагането на облигации спрямо фиксираната стойност  $i_t$ . Търсенето и предлагането на облигации са резултат съответно от оптималните планове за потребление-спестяване на домакинствата и оптималното търсене на капитал за наличната информация, очакваната бъдеща инфлация  $\pi_{t+1}^e$  (приема се като даденост) и реалния пазарен лихвен процент  $r_{t+1} = i_t - \pi_{t+1}^e$ . Системата е в оптимално интертемпорално равновесие, когато във всеки времеви интервал  $r_{t+1} = r^0$  или  $i_t = i^0 - \pi_{t+1}^e$ .

Първоначално ще допуснем, че централната банка е определила погрешен лихвен процент -  $i_t \neq i^0 - \pi_{t+1}^e$ . Когато е наличен такъв лихвен разрыв във време  $t$ , домакинствата спестяват повече ( $i_t > i^0 - \pi_{t+1}^e$ ) или по-малко ( $i_t < i^0 - \pi_{t+1}^e$ ), докато фирмите инвестират по-малко или повече, отколкото при  $r^0$ . Съгласно интертемпоралния закон на Валрас всеки дисбаланс инвестиции-спестявания във време  $t$  води до поредица от дисбаланси на търсенето и предлагането на крайния продукт през всички останали времеви интервали. За да започне ребалансирането на инвестициите и спестяванията, както и възстановяването на временното равновесие на пазарите, е необходимо във всеки времеви интервал  $n = 0, 1, \dots$  да съществува поредица от настоящи и бъдещи продуктови разриви  $y_{t+n} \neq y^0$ . Динамиките на крайния продукт, предизвикани от първоначалния лихвен разрыв, могат да се представят с едно-единствено лог-линеаризирано уравнение от първи ред по следния начин:

$$(31) \quad y_{t+1} = y^0 + \rho(y_t - y^0) - \alpha(i_t - \pi_{t+1}^e - r^0),$$

където  $\alpha$  е ефектът на самоизпълняващите се прогнози<sup>11</sup> на лихвения разрив върху бъдещото производство, а  $\rho$  изразява ефекта на постоянството на лихвения разрив върху сегашното производство. Двата параметъра удовлетворяват изискването  $\alpha = (a - \rho)/(1 - a)$ , където  $a$  е относителният дял на капитала в дохода (Mazzocchi, 2013a, p. 19). Уравнение (31) всъщност представя *IS блока* или реалния сектор.

От това динамично уравнение може да се изведе и първата ключова характеристика на дисбаланса инвестиции-спестявания, а именно, че зависимостта на настоящите и бъдещите продуктови разриви от първоначалния лихвен разрив е такава, при която динамичните редове на продукта показват едновременно автокорелация и зависимост от минали лихвени разриви. Устойчивото състояние в уравнението е продуктовият разрив, получен след първоначалния лихвен разрив.

В сравнение с *IS* кривата в модела на ДСОП с ендегенен капитал има няколко съществени различия. От дясно наляво уравнение (31) показва интертемпоралния ефект на самоизпълняващите се прогнози на лихвените разриви, а от ляво надясно генерира динамични редове на продуктовете разриви, които ретроспективно показват както зависимостта си от лаговите стойности на лихвените разриви, така и проявите на „скрита“ корелация, измерена с параметъра  $\rho$ . Въпреки че подобно представяне на *IS блока* не е новост в емпиричните проучвания (Cuaresma et al., 2005; Orphanides and Williams, 2006), интерпретацията на получените изводи от гледна точка на рамката на ДСОП не е никак лесна. Опитите за това водят до инжектиране на допълнително „триене“ на пазарите - т.нар. инерционно триене (Woodford, 2003; Aghion et al., 2004), или до постулиране на границите на капацитета за обработка на информацията на агентите - т.нар. информационни несъвършенства (Mankiw and Reis, 2003). Дисбалансът инвестиции-спестявания все пак може да се интерпретира най-лесно като серийна корелация.

Вторият *AS блок* също се представя с едно уравнение. Продуктовете разриви са съвместими с тази структура само ако във всяко  $t$  инфлацията не съвпада с очакваното ниво на инфлация  $\pi_{t+1}^e$ . В действителност, ако тези очаквания са намерили място в трудовите договори, само някаква „неочаквана инфлация“ може да мотивира конкурентните фирми да предлагат повече или по-малко продукция от  $y^0$ .<sup>12</sup> Лог-линейното уравнение, което представя динамиката на инфлацията, е следното:

<sup>11</sup> Ако вложителите в една добре функционираща банка вярват, че тя ще фалира, изтегляйки спестяванията си, това действително ще се случи.

<sup>12</sup> Когато  $y_t > y^0$ , е необходима допълнителна инфлация, за да се понижи реалното ниво на заплащане под  $\omega^0$ , докато обратното е вярно, ако  $y_t < y^0$ .



$$(32) \quad \pi_{t+1}^e = \pi_{t+1}^e + k(y_{t+1} - y^0) + v\alpha(i_t - \pi_{t+1}^e - r^0),$$

където  $k$  показва въздействието на крайния продукт върху инфлацията, а  $v$  е еластичността на нормата на инфлацията спрямо измененията на лихвения процент. Последният параметър е втората ключова характеристика на алтернативния модел. При наличието на лихвен разрыв в (32) капиталът реално се променя спрямо равновесната си стойност  $K^0$ . Впоследствие това променя производствения капацитет и предлагането на крайна продукция. Когато  $i_t < r^0 + \pi_{t+1}^e$ , във време  $t$  икономиката генерира свръхинвестиции и свръх-агрегатно търсене, а във време  $t+1$  - свръхкапацитет, който оказва натиск върху инфлацията.

Моделът се затваря с уравнението на очакваното ниво на инфлация, което замества  $MP$  блока. Ще допуснем, че агентите формират своите инфлационни очаквания във всеки времеви интервал, балансирайки информацията, с която разполагат за предстоящата реализация на инфлацията  $E_t \pi_{t+1}$ , и целевото ниво на инфлацията, обявено от централната банка,  $\pi^*$  (Mazzocchi, 2013a).<sup>13</sup> Алгебричното представяне на това допускане е, както следва:

$$(33) \quad \pi_{t+1}^e = \xi \pi_{t+1} + (1 - \xi) \pi^*.$$

Параметърът  $1 - \xi$  може да се тълкува и като степен на доверие към централната банка.

Уравнения (31), (32) и (33) формират система от две диференциални уравнения от първи ред с две ендогенни променливи  $(y_t, \pi_t)$ , една променяща се във времето екзогенна променлива  $(i_t)$ , както и три екзогенни константи  $(y^0, \pi^*, r^0)$ . Тази система лесно може да се трансформира така, че да се подчертаят едновременно двата ендогенни разрива  $(\hat{y}_t = y_t - y^0; \hat{\pi}_t = \pi_t - \pi^*)$  и екзогенният разрив  $\hat{i}_t = i_t - i^0 = i_t - \pi^* - r^0$ :

<sup>13</sup> Следвайки поведенческия модел на Брок и Хомс (1998), агентите избират между две стратегии, като балансират разходите за поддържане на дългосрочните очаквания  $\pi^*$  и информационните разходи за формиране на краткосрочните рационални очаквания. Първите разходи се представят с  $\Delta_1$  и са разходи за формиране на инфлационни очаквания, различни от  $E_t \pi_{t+1}$ , докато вторите се представят с  $\Delta_2$  и са разходи за коригиране на очакванията спрямо дългосрочната  $\pi^*$ . Така във всяко  $t$  агентите минимизират функцията:

$$(34) \quad M_t = \Delta_1 (\pi_{t+1}^e - E_t \pi_{t+1})^2 + \Delta_2 (\pi_{t+1}^e - \pi^*)^2$$

по отношение на  $\pi_{t+1}^e$ , от чието решение, полагайки  $\xi = \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2}$ , се получава (33).

Динамичното неравновесие и дисбалансът между инвестиции и спестявания

$$y_{t+1} = \rho \hat{y}_t - \alpha \hat{a}_t + \alpha \xi \hat{\pi}_{t+1};$$

$$\pi_{t+1} = \frac{k}{1-\xi(1-v)} \hat{y}_{t+1} + \frac{v}{1-\xi(1-v)} \hat{i}_t.$$

С елементарни алгебрични преобразувания Мадзоки (2013b, с. 9) въвежда  $\alpha'$ ,  $\rho'$ ,  $v'$  и  $k'$ ,<sup>14</sup> за да представи двете уравнения в следната матрична форма:

$$(35) \begin{bmatrix} \hat{y}_{t+1} \\ \hat{\pi}_{t+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \rho' & 0 \\ k' \rho' & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{y}_t \\ \hat{\pi}_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -\alpha' \\ v' - k' \alpha' \end{bmatrix} \hat{i}_t.$$

Описаният модел е подходящ инструмент за проверка на ролята на „скрита котва“, която естественият лихвен процент би трябвало да изпълнява. Въпросът е дали, както в неовалрасианското неравновесие, траекториите от временно балансирани състояния на пазарите винаги конвергират спрямо устойчивата писта на общото равновесие, или не? От извършените допускания и преобразувания следват два важни резултата, които дават отговор на този въпрос. Първо, системата достига устойчиво състояние с нулеви ендогенни разриви само когато  $\hat{i}_t = 0$ . Второ, докато първоначалният лихвен разрив не се затвори, съществува реална възможност системата да не конвергира около интертемпоралното общото равновесие. С други думи, възможно е капиталовият пазар да се провали, а дисбалансът инвестиции-спестявания да предизвика колапс в икономическата система. Тази новокейнсианска теза всъщност е най-характерният отличителен белег на не-валрасианското спрямо неовалрасианското неравновесие.

Последните разсъждения се потвърждават от решенията за устойчиво състояние на системата за всяка първоначална стойност  $\hat{i}_t = \hat{i}_{t-1} = i_0 \neq 0$ :

$$(36) \hat{y} = -\left(\frac{\alpha'}{1-\rho'}\right) \hat{i}_0$$

$$(37) \hat{\pi} = \left(v' - \frac{k' \alpha'}{1-\rho'}\right) \hat{i}_0$$

Лесно може да се докаже, че когато  $\rho' \in [0,1]$ , пазарите се балансират при цени и количества, които се разминават драстично с интертемпоралните равновесни стойности.

<sup>14</sup>  $\alpha' = \alpha \frac{1-\xi}{1-\xi(1+\alpha k-v)}$ ,  $v' = \frac{v}{1-\xi(1-v)}$ ,  $\rho' = \rho \frac{1-\xi(1-v)}{1-\xi(1+\alpha k-v)}$ ,  $k' = \frac{k}{1-\xi(1-v)}$ .

От получените решения следват няколко важни извода. *Първо*, дори в икономика без триене кумулативният процес се развива както в реалната, така и в номиналната страна на икономиката. Промените в цените продължават (съгласно 37), докато лихвеният разрив не се затвори. Реалното неравновесие доказва, че дефлацията сама по себе си не може да реши проблема с дисбаланса инвестиции-спестявания.<sup>15</sup> *Второ*, размерът на продуктивния разрив не зависи от чувствителността на инфлацията спрямо този разрив (параметъра  $k'$ ), т.е. не зависи от гъвкавостта на цените. Единственото изключение в това отношение е взаимодействието между продуктивния и лихвения разрив посредством очакваната инфлация. *Трето*, ако агентите прогнозираят по-висока/по-ниска инфлация, пазарният реален лихвен процент  $r_t = i_t - E_t \pi_{t+1}$  се приближава допълнително към естествения лихвен процент, което води до разрастване на продуктивните и инфлационните разриви. Както се вижда от модела, с увеличаване на  $\xi$  нарастват коефициентите на  $\hat{y}$  и  $\hat{\pi}$  в (36) и (37). Това може да се интерпретира по следния начин: краткосрочните рационални очаквания уголемяват разрыва между временното балансиране и интертемпоралното равновесие.

И накрая, знаците на коефициентите пред двата разрива показват още едно разминаване на алтернативния модел спрямо стандартните макроикономически модели. Ако  $\hat{i}_0 < 0$ , разривът на крайния продукт е положителен ( $\hat{y} > 0$ ), докато инфлационният разрив е с неопределен знак ( $\hat{\pi} \leq, \geq 0$ ). Ако еластичността на капиталовата наличност спрямо лихвения процент е много голяма, негативният лихвен разрив ще предизвика висок ръст на капиталовата наличност. Следователно кривата  $AS$  (на агрегатното предлагане) ще се движи много повече, отколкото кривата  $AD$  (на агрегатното търсене) и в крайна сметка ще се формира положителен инфлационен разрив. Обратно, ако чувствителността на капиталовата наличност спрямо лихвения процент е ниска, кривата  $AS$  ще се движи бавно и ще се формира отрицателен инфлационен разрив. По-важното е, че и в двата случая движението на кривите  $AS$  и  $AD$  води до съществени промени в продуктивния разрив и до незначителни инфлационни разриви. Този извод противоречи на повечето политически заключения, следващи от моделите на ДСОР.

### Обобщаващ коментар

По-голямата част от моделите на ДСОР комбинират интертемпоралната зависимост  $IS$  с функцията на агрегатното предлагане ( $AS$ ), представена от гледна точка на новокейнсианската крива на Филипс, и правилото на Тейлър за

<sup>15</sup> Както твърди Вискел, докато не се затвори лихвеният разрив, цените сами по себе си не могат да са решение на проблема, предизвикан от дисбаланса между инвестициите и спестяванията (Wicksell, 1898, p. 80).

монетарната политика. За повечето макроикономисти тези модели са най-доброто теоретично обобщение на динамиките на инфлацията и крайния продукт и са основен инструмент за емпирична оценка на водените монетарни политики. Особен интерес се проявява към тезата на Уудфорд (2003), че ДСОР възпроизвежда теорията на монетарната политика на Виксел (1898). Моделите тук добавят и динамиките на инвестициите, които показват какви са ефектите за предлагането от въздействието на монетарната политика върху производствения капацитет на икономиката.

Моделите на ДСОР както в неовикселианските, така и в другите версии комбинират непрекъснатото интертемпорално равновесие в условията на рационални очаквания и характерните концепции за бавнопроменящите се цени и заплати. Качествените характеристики на някои стари макроикономически модели обаче видимо отсъстват. Например, докато в реалния живот банките играят ключова роля като посредници между спестителите и инвеститорите, характерното триене (транзакционни разходи) спрямо валрасианското равновесие се разглежда едва отскоро, и то в няколко публикации (Goodfriend and McCallum, 2007; Curda and Woodford, 2009; Christiano et al., 2010). Освен това ограничената информация и поведенческата несигурност, които водят до отклонение на цените, доходите и паричното предлагане от равновесните им стойности, или т.нар. кумулативен процес на Виксел, също отсъстват. Тези ограничения не позволяват да се анализират някои важни зависимости, които са свойствени за съвременна икономика.

Уудфорд (Woodford, 2003; 2004), Касарес и Макалам (Casares and McCallum, 2003) разширяват базовата рамка на ДСОР, като добавят капиталовите инвестиции в комбинация с колебливата ценова рамка на Калво. Тези модели с ендегенно детерминиран капитал приобщават към оптимизационния анализ редица актуални проблеми, дискутирани в последните емпирични изследвания. Те обаче не могат да предложат инструмент за количествена оценка на монетарния трансмисионен механизъм, вкл. на проблема с интертемпоралната координация. За тази цел е необходимо да се променят някои основни допускания в ДСОР. В модела на ДСОР с дисбаланс инвестиции-спестявания е използван именно такъв подход.

Според този модел наред с технологичните изменения и бавнопроменящите се цени и заплати дисбалансът инвестиции-спестявания е предпоставка за генериране на бизнес-цикли. Лихвените разриви във всеки времеви период  $t$  предизвикват ефект на интертемпорално разпространение, т.е. поредица от продуктови и инфлационни разриви. Това е ключовата разлика в сравнение с моделите на ДСОР, в които сегашните лихвени разриви се свързват само със сегашните продуктови разриви и следователно бъдещите продуктови разриви зависят единствено от бъдещите лихвени разриви. Освен това лихвените разриви произвеждат както номинални, така и реални ефекти (разриви) и това е вярно дори в конкурентна икономика с гъвкави цени. Този кейнсиански извод влиза в противоречие не само с моделите на ДСОР, в които реалните ефекти се

свързват само с бавнопроменящите се цени, но и с теорията на самия Вискел (1898), която не разглежда (но и не отрича) реалните ефекти.<sup>16</sup>

Фокусът в модела е поставен върху факта, че естественият лихвен процент е летлив и че трансмисията му на капиталовия пазар не се извършва лесно. И тъй като естественият лихвен процент се състои от маргиналната ефективност на капитала и базова инфлация, тези констатации се отнасят и за двата (или поне за единия) компонента. В страни с относително стабилна и предвидима инфлация очевидно проблематична е маргиналната ефективност на капитала.

Докато в системата съществува „номинална котва“, например някакво базово ниво на инфлация, в което агентите имат причина да вярват, икономиката се движи по равновесна траектория с краен продукт и цени, които са по-високи/ниски в сравнение с тези на интертемпоралната равновесна писта. Размерите и честотата на разривете до голяма степен зависят от присъствието или отсъствието на номинална инертност, както и от очакванията на търговците. Колкото по-рационални са агентите и колкото по-съвършена е гъвкавостта на цените, толкова по-нестабилна и летлива е икономическата система. В някои случаи отклоненията на траекториите могат да се окажат толкова големи и неконтролируеми, че да предизвикат колапс в икономическата система.

Причината за това е, че загубата на контрол върху дисбаланса инвестиции-спестявания, вместо да се превърне в по-висока инфлация на стоковите пазари, може да се насочи към другите пазари. Всъщност кризата с „новата икономика“ на САЩ през 90-те години на миналия век и имотната и ипотечната криза през последните години показват, че критичният елемент в картината е пъзелът с липсващата инфлация.

Съжителството на неустойчив дисбаланс инвестиции-спестявания, от една страна, и намаляваща инфлация, от друга, може да се обясни с различни фактори (Mazzocchi, 2103b). По правило те създават положителни асоциации за връзката между благоприятните тенденции в страната на предлагането (което потиска цените) и бума на цените на активите (по-лесния достъп до външно финансиране и оптимистичните оценки на риска). Комбинацията от нарастващи цени на активите, силен икономически ръст и ниска инфлация лесно може да доведе до общи оптимистични очаквания за бъдещето, които да генерират разрастване на фондовите и кредитните пазари много над нивото, съответстващо на повишената производителност. Липсващата инфлация може да насочи монетарната политика в погрешна посока, което да позволи този дисбаланс да се развива неограничено. Описаният сценарий е пример за появата на бизнес-цикъл със самонарастващ бум.

Смяната на контрола на паричните агрегати с управлението на лихвения процент от централните банки поставя монетарната политика в центъра на

<sup>16</sup> Познавайки се на принципа на ефективното търсене, Кейнс твърди, че докато пазарният реален лихвен процент е „погрешен“ (по-висок), производството ще реагира на корекциите на спестяванията, независимо колко дълбока може да бъде дефлацията (Keynes, 1936, гл.19).

трансмисионния механизъм между реалната икономика и финансовите пазари като регулатори на баланса между инвестициите и спестяванията (Leijonhufvud, 2007). От Еджеуърт, Виксел и Кейнс макроикономистите знаят, че парите в обръщение се контролират само с ограничения на паричната база. В неовикселианската рамка на ДСОР това правило изисква централната банка да поддържа лихвения процент в съответствие с номиналната стойност на естествения лихвен процент. За тази цел се приема идеята на Виксел за естествения лихвен процент, който се определя от производителността и спестовността и който в условията на равновесие е равен на маргиналната производителност на капитала (Wicksell, 1898, p. 82).

Заслужава да се припомни обаче, че Виксел приема естествения лихвен процент не като обикновена „видима“ променлива, а като скрит притегателен център. Агентите се стремят към този център, реагирайки на видимите пазарни сигнали. Тази негова идея напълно кореспондира с нашите опити да представим моделите на ДСОР през призмата на не-валрасианското неравновесие, така както моделите на РБЦ се представят като неовалрасианско неравновесие.

В заключение ще обобщим трите различни, но и взаимосвързани аспекта на не-валрасианското неравновесие: (1) Стоковият пазар се балансира при „погрешни“ нива на произведения продукт и инфлация; (2) Очакваното ниво на инфлация е „погрешно“ спрямо действителното ниво на инфлация; (3) Натрупват се свръхинвестиции или спестявания заради „погрешен“ реален лихвен процент.

#### *Използвана литература:*

*Радев, Ю.* (2011). Статично и динамично неравновесие на пазарите. - Икономическа мисъл, N 2, с. 36-63.

*Aghion, P., R. Frydman, J. E. Stiglitz, M. Woodford* (2004). Information and Expectations in Modern Macroeconomics. - In: Honor of Edmund S. Phelps. Princeton, NJ: Princeton University Press.

*Arrow, K.* (1964). The Role of Securities in the Optimal Allocation of Risk-Bearing. - Review of Economic Studies, Vol. 31, p. 91-96.

*Backhouse, R. and M. Boianovsky* (2012). Transforming Modern Macroeconomics. Exploring Disequilibrium Microfoundations, 1956-2003, Cambridge: Cambridge University Press.

*Baro, R., H. Grossman* (1976). Money, Employment and Inflation. Cambridge, England: Cambridge University Press.

*Boianovsky, M., H. Trautwein* (2006). Wicksell after Woodford. - Journal of History of Economic Thought 28 (2), p. 171-186.

*Brock, W., C. Hommes* (1997). A Rational Route to Randomness. - Econometrica 65 (5), p. 1059-1096.

*Cuaresma, J., E. Gnan, D. Ritzberger-Grünwald* (2005). The Natural Rate of Interest. Concepts and Appraisal for the Euro Area. - Monetary Policy and the Economy. Australian National Bank (Q4).

*Casares, M., B. McCallum* (2000). An Optimizing IS-LM Framework with Endogenous Investment. NBER Working Paper 7908.

*Casares, M.* (2002). Time to build approach in a sticky price, sticky wage optimizing model. European Central Bank Working Paper, Series 147.

*Christiano, L.* (2004). Firm-Specific Capital and Aggregate Inflation Dynamics in Woodford's Model. Manuscript.

*Christiano, L., R. Motto, M. Rostagno* (2010). Financial factors in economic fluctuations. ECB Working Paper 1192.

*Curda, V., M. Woodford* (2009). Credit Frictions and Optimal Monetary Policy. BIS Working Paper 278.

*Clower, R.* (1965). The Keynesian counterrevolution: a theoretical appraisal. - In: Hahn, F. and F. Brechling (eds.). The Theory of Interest Rates. London: Macmillan, p. 103-125.

*Dixit, A., J. Stiglitz* (1977). Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity. - American Economic Review 67, p. 297-308.

*Eichenbaum, M., J. Fisher* (2004). Evaluating the Calvo Model of Sticky Prices. NBER Working Paper 10617.

*Gali, J., M. Gertler, D. Lopez-Salido* (2001). European Inflation Dynamics. - European Economic Review 45 (7), p. 1237-1270.

*Goodfriend, M., B. McCallum* (2007). Banking and interest rates in monetary policy analysis: a quantitative exploration. - Journal of Monetary Economics 54, p. 1480-1507.

*Grandmont, J.* (1977). Temporary General Equilibrium Theory - Econometrica 45 (3), p. 535-572.

*Greenwald, B. C., J. E. Stiglitz* (1987). Keynesian, New Keynesian and New Classical Economics. Oxford Economic Papers 39, p. 119-133.

*Hahn F.* (1977). Keynesian Economics and General Equilibrium Theory: Reflections on Some Current Debates. - In: Harcourt, G. (ed.). The Microeconomic Foundations of Macroeconomics. London: Macmillan.

*Keynes, J. M.* (1936). The General Theory of Employment, Interest and Money. Macmillan: London.

*King, R., S. Rebelo* (2000). Resuscitating Real Business Cycles. NBER Working Paper 7534.

*Kydland, F., E. Prescott* (1982). Time to Build and aggregate fluctuations. - Econometrica 50 (6), p. 1345-1370.

*Laidler, D.* (2006). Woodford and Wicksell on "Interest and Prices". The Place of the Pure Credit Economy in the Theory of Monetary Policy. - Journal of History of Economic Thought 28, p. 151-160.

*Leijonhufvud, A.* (1968). On Keynesian Economics and the Economics of Keynes. Oxford: Oxford University Press.

*Leijonhufvud, A.* (1981). The Wicksell Connection: Variations on a Theme. - In: Information and Coordination. Essays in Macroeconomic Theory. New York: Oxford University Press, p. 131-202.

*Leijonhufvud, A.* (2007). Monetary and Financial Stability. CEPR Policy Insight 14.

*Lucas, R.* (1967). Adjustment Costs and the Theory of Supply. - Journal of Political Economy 75 (3), p. 321-334.

*Mankiw, G., R. Reis* (2003). Sticky Information: A Model of Monetary Nonneutrality. - In: Aghion, P., R. Frydman, J. E. Stiglitz, M. Woodford (eds.). Information and Expectations in Modern Macroeconomics: in Honor of Edmund S. Phelps. Princeton: Princeton University Press, p.64-86.

*Mazzocchi, R.* (2013a). Investment-Saving Imbalances with Endogenous Capital Stock. DEM Discussion Paper Department of Economics and Management. University of Trento.

*Mazzocchi, R.* (2013b). Intertemporal Coordination Failure and Monetary Policy. DEM Discussion Paper Department of Economics and Management. University of Trento.

*Mazzocchi, R.* (2014). Scope and flaws of the new neoclassical synthesis. DEM Discussion Paper Department of Economics and Management. University of Trento.

*McCallum, B. T., E. Nelson* (1997). An Optimizing IS-LM Specification for Monetary Policy and Business Cycle Analysis. NBER Working Paper 5875.

*Orphanides, A., J. Williams* (2006). Inflation Targeting under Imperfect Knowledge. CEPR Discussion Paper Series 5664.

*Patinkin, D.* (1965). Money, Interest and Prices. New York: Harper and Row.

*Radner, R.* (1979). Rational Expectations Equilibrium: Generic Existence and the Information Revealed by Price. - Econometrica, Vol. 47:3, p. 655-678.

*Tamborini, R.* (2006). Wicksell, Keynes and the New Neoclassical Synthesis. Whither Saving-Investment Imbalances? Third International Conference "Developments in Economic Theory and Policy". Bilbao, 6<sup>th</sup>-7<sup>th</sup> July.

*Tamborini, R., H. M. Trautwein, R. Mazzocchi* (2014). Wicksell, Keynes, and the New Neoclassical Synthesis: What can we learn for monetary policy? - Economic Notes 43(2), p. 79-114.

*Van der Ploeg, F.* (2005). Back to Keynes? Discussion Paper 4897, CEPR.

*Wicksell, K.* (1898). Geldzins und Güterpreise. Eine Untersuchung über die den Tauschwert des Geldes bestimmenden Ursachen (tr. 1936: Interest and Prices. A Study of the Causes Regulating the Value of Money. London: Macmillan). Jena: Gustav Fischer.

*Woodford, M.* (2003). Interest and Prices. Foundations of a Theory of Monetary Policy. Princeton: Princeton University Press,.

*Woodford, M.* (2004). Inflation and Output Dynamics with Firm-Specific Investment (unpublished manuscript).

25.II.2016 г.