УДК 30.101.541-336.7

Б.Б. ДУНАЄВ
Державна навчально-наукова установа «Академія фінансового управління», Київ, Україна, e-mail: *bbdunaev@ukr.net*.

РЕГУЛЮВАННЯ ЕКОНОМІКИ КРЕДИТНИМ МУЛЬТИПЛІКАТОРОМ

Анотація. Визначено, що кредитний мультиплікатор банківської системи країни регулює зростання економіки та характеризує рівень її розвитку. Доведено, що обмежувачем та показником розвитку економіки є частка доданої виробництвом вартості у сукупному продукті, яка визначає наявний технологічний уклад. Доведено, що відношення номінального ВВП до грошової бази Центрального банку тотожне добутку кредитного мультиплікатора та швидкості обігу грошей, яка є сталою для кожного технологічного укладу. Розглянуто індустріальні економіки, розвинені економіки, а також високорозвинені економіки. Визначено граничний мультиплікатор нульової інфляції, за якого припиняється зростання реального ВВП та відбувається перехід до дефляційної кризи. Встановлено, що підвищення Центральним банком відсоткової ставки для зниження інфляції призводить до різкого зменшення мультиплікатора та кредитування виробництва, а кредитне регулювання дає змогу знизити інфляцію таргетуванням, не змінюючи відсоткової ставки та не зменшуючи кредитування. Розроблено модель регулювання економіки кредитним мультиплікатором з використанням інженерного калькулятора та проведено моделювання відновлення економіки України у 2024–2025 роках.

Ключові слова: економіка, кредитне регулювання, ринок, рівновага, праця, капітал, гроші, кредитний мультиплікатор, швидкість обігу грошей, відсоткова ставка, валюта, фінансові папери, криза, інфляція.

ВСТУП

Зростання економіки супроводжується періодичними структурними кризами спаду, для подолання яких потрібне створення нової економічної моделі збільшення факторів виробництва через інвестиції [1]. Джерелом зростання факторів виробництва — праці та капіталу нарівні з інвестиціями є кредити банківської системи в реальному секторі економіки. На кожному етапі розвитку економіка стикається з обмеженням надання кредитів банківською системою і далі відбувається зниження обсягів кредитування, уповільнене зростання ВВП. Виробництво благ для задоволення споживчого попиту визначає потребу реального сектору у кредитах, яка коливається з періодичними циклами зміни кон'юнктури попиту. Рівновага на ринку благ, тобто коли попит дорівнює пропозиції, саморегулюється кількістю працівників. На порушення рівноваги впливають банківська система та фінансовий сектор зміною кількості грошей в обігу, держава, змінюючи інвестиційну і податкову політику, а також наявні фактори ризиків і стимулів [2]. Значним джерелом пропозиції грошей для інвестицій у виробництво, збільшення факторів виробництва та зростання ВВП у розвинених країнах із 1980-х років став фінансовий сектор. Сформований США та іншими розвиненими країнами новий міжнародний неоліберальний фінансовий режим, який обмежує роль держави в регулюванні економіки, надав змогу за рахунок бурхливого зростання фінансового сектору вийти зі стагфляції 1970-х років та кризи надвиробництва 1980–1981 років та забезпечити неперервне зростання економік до 2007 р. [1]. Неоліберальний фінансовий режим призвів у 2008 році до кредитної кризи, яка переросла у глобальну економічну кризу. Упродовж кризи 2008–2010 років у США заходами державного регулювання (кількісним пом'якшенням) вдалося в 2009 р. зупинити падіння ВВП на рівні –2.54 % і в 2010 р. вийти на зростання 2.56 %, а в 2011 р. перевищити рівень ВВП 2007 р. [3]. Кількісне пом'якшення за Бернанком — це

© Б.Б. Дунаєв, 2024

ситуація, коли приватні банки через кризові настрої «друкують» надто мало безготівкових грошей (грошовий мультиплікатор зменшується) і Центробанк країни починає підмінювати «приватників», «друкуючи» безготівкові гроші. Технічно це виглядало як скуповування ним різних фінансових активів, хоча скуповувати можна було б золото й інші цінності [4]. Почавши скуповування активів у листопаді 2008 р., ФРС незабаром придбала понад два трильйони доларів активів на надруковані гроші і запровадила їх в економіку [5]. В ЄС кількісне пом'якшення було застосовано у 2015 р. із запізненням на п'ять років [6]. Через грошово-кредитну політику кількісного пом'якшення виникла глобальна фінансова криза з надмірною ліквідністю. Ця криза унеможливила стійке зростання ВВП у високорозвинених країнах упродовж 12 років. Економіки перебували у стані депресії та балансували на межі дефляції. Особливість кризи 2020–2024 років — це поєднання кризи падіння виробництва, спричиненого пандемією COVID-19, та глобальної системної фінансової кризи, що триває з 2008 р. Для подолання обвалу фінансових ринків та падіння ВВП, спричинених пандемією, у світовій економіці було вжито заохочувальних заходів державного регулювання з продовженням кількісного пом'якшення та нарощування надлишкової ліквідності ще понад 20 трлн. дол. Відповідно до [7] після різкого обвалу на початку пандемії завдяки безпрецедентним заохочувальним програмам урядів (МВФ оцінює їх майже в 12 трлн. дол.) та центробанків (баланс найбільших світових центробанків з лютого 2020 р. збільшився більш, ніж на 8 трлн. дол.) фінансові ринки виявилися переповненими дешевою ліквідністю та впевненістю, що компаніям, які мали суттєві фінансові проблеми, буде надано допомогу для підтримки зайнятості та недопущення масових банкрутств. Це стало сприятливим підґрунтям відновлення попиту на фінансові активи. Цими заходами державного регулювання кількісного пом'якшення вдалося запобігти припиненню кредитування банківськими системами, при цьому відбувається повільне зростання реального ВВП та можливий обвал фондових ринків і падіння курсу фінансових паперів (фінансових активів) на ринках фінансового сектору. Надмірна ліквідність дає змогу високорозвиненим країнам сплачувати енергоносії, що подорожчали з 2010 року в 5–10 разів, внаслідок чого інфляція досягла більше 10 % вперше з 1963 року. Можливий тривалий період продовження депресії зі зростанням реального ВВП на рівні 1 % і високою інфляцією до моменту, коли споживчий попит наблизиться до пропозиції кредитів, що може надати банківська система, та інвестицій від фінансового сектору. Вихід із депресії та перехід до стабільного зростання ВВП можливий у разі збільшення факторів виробництва — праці та капіталу внаслідок збільшення інвестицій у виробництво. Падіння реального ВВП після депресії можливе лише через дефляцію, за якої відбувається припинення кредитування банківською системою та занурення у кризу [8, 9]. Без збільшення кредитів розширене відтворення економіки неможливе. Зменшення або збереження незмінним кредитування банківською системою скорочує в реальному секторі потрібну кількість обігових грошей, спричиняючи рецесію з повільним зростанням реального ВВП. Зменшення у реальному секторі попиту на кредити призводить до надлишкової ліквідності, зростання інфляції і навіть до рецесії. У цій статті розглянуто можливі попит реального сектору на кредити та пропозиція кредитів банківською системою у процесі регулювання економіки за допомогою кредитного мультиплікатора, який визначає обсяг кредитів за умов зростання та обмеження кредитів під час падіння економіки.

СТВОРЕННЯ ГРОШЕЙ БАНКІВСЬКОЮ СИСТЕМОЮ

У реальному секторі економіки створення грошей дворівневою банківською системою визначається грошовою базою H Центрального банку (ЦБ); мінімальними резервами $\mathrm{M_p}$, надлишковими резервами $\mathrm{H_p}$, кредитами Ξ та депозитами D комерційних банків (банків) і готівкою реального сектору $M0_{\mathrm{PC}}$. Готівка реального сектору зменшується щодо готівки $M0$ в економіці на величину готівки $\Delta\Phi$п фінансового сектору, $M0_{\mathrm{PC}} = M0 - \Delta\Phi$п. Грошова база ЦБ дорівнює сумі готівки реального сектору та резервів банків, $H = M0_{\mathrm{PC}} + \mathrm{M_p} + \mathrm{H_p}$. Депозити банків D дорівнюють сумі депозитів на вимогу D_1, термінових (понад рік) депозитів D_2 і довгострокових депозитів D_3, $D = D_1 + D_2 + D_3$ [2, 8–10]. Грошова маса в реальному секторі містить три грошові агрегати: $M1 = M0_{\mathrm{PC}} + D_1$ — обігові гроші, сума готівки та депозитів на вимогу; $M2 = M1 + D_2$; $M3 = M2 + D_3$. Грошову масу створює банківська система через видачу кредитів у реальному секторі. За балансу ε банківської системи та кредитів Ξ, наданих банками, процес створення грошей визначається рівняннями $H = M0_{\mathrm{PC}} + \mathrm{M_p} + \mathrm{H_p}$; $\varepsilon = M3 - H - \Xi$. Використовуючи встановлений ЦБ коефіцієнт резервування $(\mathrm{M_p} + \mathrm{H_p}) / D_1 = \alpha$ та наявне в банківській системі відношення готівки до депозитів на вимогу $M0_{\mathrm{PC}} / D_1 = \beta$, отримаємо рівняння створення грошей у реальному секторі:

$$H = (\alpha + \beta)D_1;\ \Xi = M3 - H - \varepsilon. \tag{1}$$

Звідси випливає, що кількість обігових грошей $M1$ у реальному секторі дорівнює добутку кредитного мультиплікатора $m = (1 + \beta) / (\alpha + \beta)$ та грошової бази H [2, 8, 9]:

$$M1 \equiv mH. \tag{2}$$

Зазвичай в економіці для аналізу функціонування банківської системи використовують грошові мультиплікатори $M2 / H$ або $M3 / H$. Перевагою кредитного мультиплікатора $m \equiv M1 / H$ є визначена ним тотожна незалежність суми готівки та депозитів на вимогу від зміни грошової бази ЦБ. За наявної кількості готівки реального сектору $M0_{\mathrm{PC}}$ зміна наявної грошової бази H можлива через зміну ЦБ резервів і не впливає при цьому на кількість грошей в обігу,

$$M1 = M0_{\mathrm{PC}}(1 + \beta) / \beta. \tag{3}$$

Змінений ЦБ коефіцієнт α резервування спричиняє тотожну зміну кредитного мультиплікатора m, що зберігає незмінною кількість обігових грошей $M1 = M0_{\mathrm{PC}} + D_1$ через зміну відношення готівки до депозитів на вимогу $M0_{\mathrm{PC}} / D_1 = \beta$ у разі переведення готівки в резерви. Номограму залежності кредитного мультиплікатора m від відношення готівки до депозитів на вимогу $M0_{\mathrm{PC}} / D_1 = \beta$ для заданого ЦБ коефіцієнта резервування $\alpha = (\mathrm{M_p} + \mathrm{H_p}) / D_1$ наведено на рис. 1 [11, с. 39]. За відсутності резервів ($\alpha = 0$) маємо значення грошового мультиплікатора $m = \infty \to 2$ для $\beta = 0 \to 1$; $m = 11$ для $\beta = 0.1$. Зі збільшенням резервів кредитний мультиплікатор різко зменшується, $m = 3.67 \to 1.47$ для $\alpha = 0.2,\ \beta = 0.1 \to 1.5$.

Значення кредитного мультиплікатора характеризує рівень розвитку економіки. Чим більший кредитний мультиплікатор, тим більшим буде кредитування. Якщо надані банками кредити Ξ перевищують депозити D, баланс банківської системи згідно з (1) стає від'ємним ($\varepsilon < 0$) за умови $\Xi > D$. Тоді настає кредитна криза — вкладники не в змозі повернути свої депозити, банки припиняють кредитування виробництва, а також один одного і єдиним кредитором за-

лишається ЦБ. У разі кредитної кризи потрібною є емісійна активність ЦБ з кількісним пом'якшенням для відновлення рівноваги банківської системи, $\varepsilon > 0$. Наявність додатного грошового балансу можлива згідно з (1) для кредитів банків, які не перевищують різниці між грошовою масою та грошовою базою, $\Xi \le H(m-1) + D_2 + D_3$, якщо $\varepsilon > 0$. Для збереження рівноваги банківської системи з кредитним мультиплікатором, який дорівнює одиниці, кредити банків не можуть перевищувати суми строкових депозитів та довгострокових депозитів, $\Xi \le D_2 + D_3$ за умови $\varepsilon > 0$; $m = 1$. Для наданих кредитів Ξ отримаємо суму готівки та депозитів на вимогу $M1$, що є необхідною для здійснення операцій купівлі–продажу, $M1 + D_2 + D_3 \ge \Xi + H$. Звідси за безінфляційною готівкою реального сектору $\overline{M}0$ згідно з (1) і (2) визначається сума обігових грошей $\overline{M}1 = \overline{M}0 + D_1 = mH - \varepsilon$, які є у реальному секторі за відсутності інфляції. За наявності додатного балансу, створеного внаслідок інфляції,

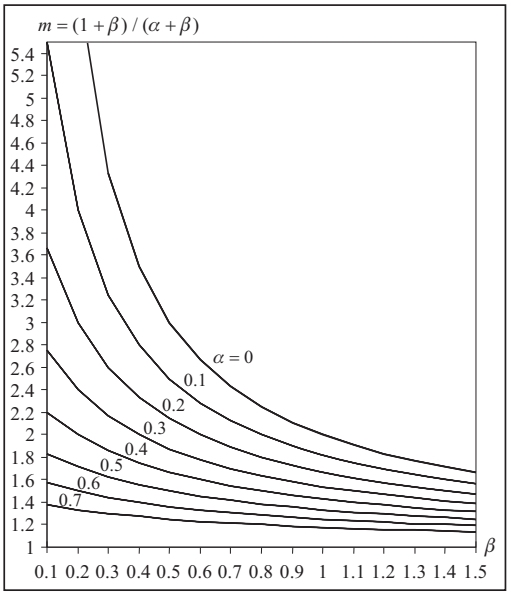

Рис. 1. Номограма функції кредитного мультиплікатора

$$\varepsilon = mH - \overline{M}1 > 0, \tag{4}$$

спекулятивний попит на фінансові папери не впливає в межах резерву на наявну суму готівки та депозитів на вимогу $M1$, оскільки $M1 \equiv mH \ge \overline{M}1$, і на функціонування реального сектору. Це дало змогу для неоліберального режиму збільшувати спекуляцію фінансовими паперами протягом 30 років, не порушуючи рівноваги банківської системи (4) до кредитної кризи 2008 р. [2, 8, 9]. У разі кредитної кризи фінансовий баланс негативний, $\varepsilon < 0$. Тому сума грошей $M1$ буде меншою, ніж необхідна сума в обігу для здійснення операцій купівлі–продажу і повернення кредитів банкам за відсутності інфляції, $M1 \equiv mH < \overline{M}1 + \varepsilon$ для $\varepsilon < 0$, а внаслідок порушення рівноваги банківської системи (4) економіка зазнає депресії і може поринути у дефляцію. Вихід із кредитної кризи можливий через кількісне пом'якшення у разі збільшення ЦБ грошей в обігу та депозитів у потрібній кількості для здійснення операцій купівлі–продажу та погашення кредитів, тобто у разі зростання інфляції.

ОБМЕЖЕННЯ СПОЖИВЧОГО ПОПИТУ КРЕДИТНИМ МУЛЬТИПЛІКАТОРОМ

У результаті продажу фірмами товарів та послуг вартістю q, тобто виробленого сукупного продукту, після відрахування вартості **ц** сплачених предметів праці вимірюється додана виробництвом номінальна вартість (чи номінальний ВВП) за аналізований період, $\omega = q - \mathbf{ц}$ [2, 8, 9, 11]. Частка σ доданої вартості, тобто ВВП, у сукупному продукті характеризує матеріаломісткість виробництва $\sigma = \omega / q$. Номінальний ВВП дорівнює споживчому попиту всіх економічних суб'єктів: $C_{\text{дг}}$ — попит домашніх господарств, J — інвестиції у виробництво, $C_{\text{д}}$ — попит держави, $E - Z$ — різниця експорту та імпорту,

$$\omega = P\Omega = C_{\text{дг}} + J + C_{\text{д}} + E - Z, \tag{5}$$

де Ω — реальний ВВП, P — дефлятор ВВП, тобто індекс рівня цін в аналізованому періоді. Зміна індексу цін порівняно з індексом попереднього періоду, значення якого (як вважають) дорівнює одиниці, визначає інфляцію $p = P - 1$ [2, 8–11]. Інвестиції у виробництво характеризують сумою чистих інвестицій $J_{\text{ч}}$ та амортизації A виробництва, інвестицій держави $J_{\text{д}}$ та фінансового сектору $J_{\text{ФС}}$, $J = J_{\text{ч}} + A + J_{\text{д}} + J_{\text{ФС}}$. Кількість грошей в аналізованому за період обігу $M1\mu$, що дорівнює добутку суми готівки реального сектору і депозитів на вимогу, $M1 = M0_{\text{РС}} + D_1$, та швидкості обігу грошей μ, визначає та обмежує номінальний споживчий попит на ринку благ,

$$\omega = M1\mu = P\Omega. \tag{6}$$

Швидкість обігу грошей у реальному секторі і досі визначає ЦБ відсотковою ставкою i. Функцію швидкості обігу грошей від відсоткової ставки визначено в роботах [2, 8, 9, 11, 12] за формулою

$$\mu = \sqrt{2i / \bar{b}}, \tag{7}$$

де $\bar{b} = b / \overline{\Omega}$ — нормована вартість зняття грошей з банківського рахунку, b — реальна вартість зняття грошей з банківського рахунку.

У разі, якщо виробництво виплатить банківський кредит Ξ на предмети праці за результатами річної діяльності, отримаємо величину річного кредитного попиту $Y_{\text{кр}} = \mathbf{ц}$. Визначимо вартість предметів праці через частку σ ВВП у сукупному продукті або коефіцієнт матеріаломісткості виробництва, $\mathbf{ц} = \omega(1-\sigma)/\sigma$, і отримаємо функцію кредитного попиту виробництва від ВВП:

$$Y_{\text{кр}} = \omega(1-\sigma)/\sigma. \tag{8}$$

Звідси визначимо згідно з (6) функцію кількості обігових грошей в аналізованому періоді за умови того, що кредити, надані банківською системою, дорівнюють кредитному попиту виробництва $\Xi = Y_{\text{кр}} = \omega(1-\sigma)/\sigma$:

$$M1\mu = \sigma\Xi/(1-\sigma) \quad \text{для} \quad Y_{\text{кр}} = \Xi. \tag{9}$$

Частка σ ВВП у сукупному продукті q для наявного технологічного укладу економіки є сталою величиною [2, 8, 9, 11]. За формулою (2) запишемо значення кредитного мультиплікатора для наданих кредитів Ξ, які дорівнюють попиту виробництва згідно з (8):

$$m = \frac{\sigma\omega}{H(1-\sigma)\mu} \quad \text{для} \quad Y_{\text{кр}} = \Xi. \tag{10}$$

Відповідно до [11, с. 52] швидкість обігу грошей пропорційна рівню монетизації економіки та обернено пропорційна грошовому мультиплікатору, $\mu = \dfrac{\omega}{Hm}$. Згідно з (6) та (2) в економіці існує тотожність

$$\mu \equiv \omega / (mH), \tag{11}$$

оскільки $\omega = M1\mu$ за визначенням, а $M1 \equiv mH$.

За наявного відношення номінального ВВП до грошової бази ЦБ ω / H кредитний мультиплікатор m відповідно до частки σ доданої виробництвом вартості завжди визначає швидкість обігу грошей незалежно від кредитів Ξ, отриманих від банківської системи.

Для індустріальних економік на підставі [13] можна вважати, що частка доданої виробництвом вартості $\sigma = 0.5$ (від якої відповідно до (10) не залежить кредитний мультиплікатор m і для якої відсоткова ставка ЦБ $i = 4.5$ %) та нормована вартість зняття грошей з банківського рахунку $\bar{b} = 0.01$ забезпечують згідно з (7) швидкість обігу грошей $\mu = 3$. Швидкості μ обігу грошей інших технологічних укладів економік визначимо часткою σ доданої виробництвом вартості в сукупному продукті відносно індустріального технологічного укладу зі швидкістю $\mu = 3$ обігу грошей та максимальним значенням кредитного мультиплікатора за умови $\omega / H = 12$:

$$\mu = 3(1 - \sigma) / \sigma. \qquad (12)$$

Відсоткові ставки технологічних укладів визначаються відповідно до (7) $i = 0.5\mu^2 \bar{b}$. Номограму залежності кредитного мультиплікатора від відношення номінального ВВП до грошової бази ω / H зі швидкістю обігу грошей $\mu \equiv \omega / (mH)$ та часткою σ доданої вартості згідно з (10) та (12) показано на рис. 2.

Для $\omega / H > 12$ пропорційно зміниться максимальне значення кредитного мультиплікатора технологічного укладу за сталої швидкості обігу грошей. Індустріальні економіки мають технологічний уклад із часткою доданої вартості $\sigma = 0.5$, швидкістю обігу грошей $\mu = 3$, відсотковою ставкою $i = 4.5$ % та кредитним мультиплікатором $m < 4$ (штрихова пряма на рис. 2). Розвиненими можна вважати економіки з часткою доданої вартості $\sigma = 0.6$, швидкістю обігу грошей $\mu = 2$, відсотковою ставкою $i = 2\%$ та кредитним мультиплікатором $m < 6$. Економіки США, ЄС та Японії є високорозвиненими з часткою доданої вартості $\sigma = 0.7$, швидкістю обігу грошей $\mu = 1.286$, відсотковою ставкою $i = 0.827$ % та кредитним мультиплікатором $m < 9$. Сучасний рівень науково-технічного прогресу уможливлює такий розвиток економіки, для якого частка доданої вартості $\sigma = 0.75$, швидкість обігу грошей $\mu = 1$, відсоткова ставка $i = 0.5$ % та кредитний мультиплікатор $m < 12$. Слаборозвинені економіки мають частку доданої вартості $\sigma = 0.3$, швидкість обігу грошей $\mu = 7$, відсоткову ставку $i = 24.5$ % та кредитний мультиплікатор $m < 1.6$. Економіки, що розвиваються, мають $\sigma = 0.4$, швидкість обігу грошей $\mu = 4.5$, відсоткову ставку $i = 10.125$ % та $m < 2.7$. Економіка після досягнення максимального значення кредитного мультиплікатора через нестачу кредитів зазнає рецесії щодо зменшення зростання реального ВВП. До початку кризи у 2008 р. грошовий мультиплікатор у США становив дев'ять, з початком кризи різко впав до трьох і не зростав до 2014 р. З подоланням кризи внаслідок досягнень науково-технічного прогресу через збільшення інвестицій економіка переходить до наступного етапу розвитку (або технологічного укладу) зі збільшенням частки σ доданої вартості, змен-

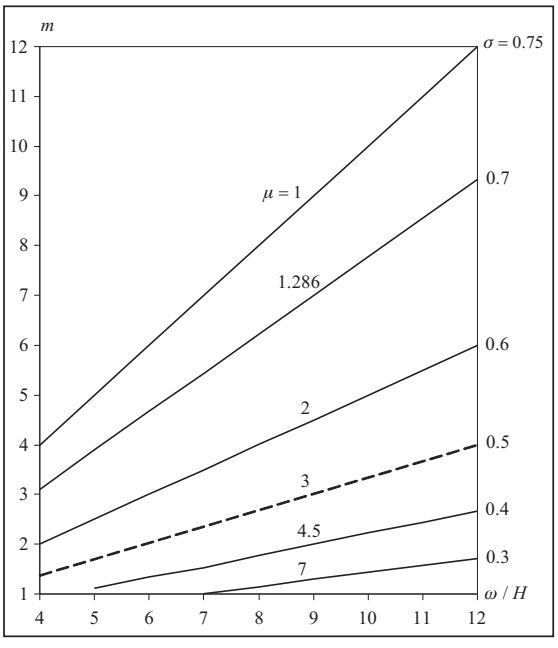

Рис. 2. Номограма кредитного мультиплікатора

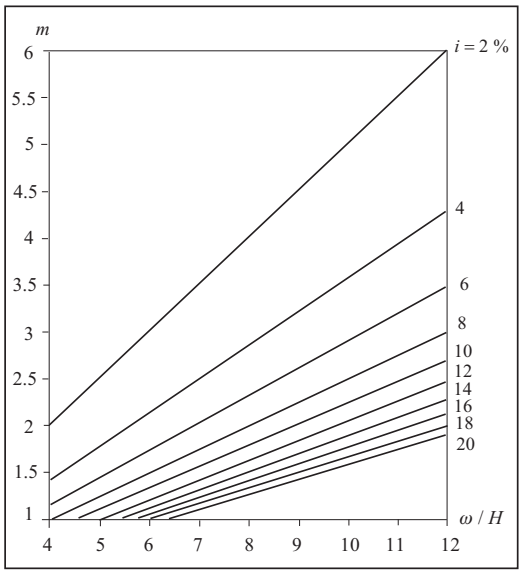

Рис. 3. Залежність кредитного мультиплікатора від відсоткової ставки

шенням швидкості μ обігу грошей згідно з (12) та збільшенням можливості надання кредитів за рахунок зростання кредитного мультиплікатора m відповідно до (11). Залежність кредитного мультиплікатора від відсоткової ставки ЦБ згідно з (10) та (7) визначає функція $m = \omega / (H\sqrt{2i / \bar{b}})$, номограму якої для $\sigma = 0.5$, $\bar{b} = 0.01$ показано на рис. 3.

Зі збільшенням відсоткової ставки з 2 до 20 % кредитний мультиплікатор зменшується для $\omega / H = 7$ з $m = 3.5$ до $m = 1.1$, а для $\omega / H = 12$ — $m = 6$ до $m = 1.9$. Для $\omega / H = 5$ та відсоткової ставки $i \geq 14$ % кредитний мультиплікатор буде меншим одиниці, а кредити банків не можуть перевищувати суми строкових депозитів та довгострокових депозитів. Збільшення відсоткової ставки зумовлює збільшення швидкості обігу грошей, зменшення значення кредитного мультиплікатора і кредитів виробництву, зменшення кількості обігових грошей та може призвести до повної відсутності кредитування.

ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЧНОГО КРЕДИТНОГО МУЛЬТИПЛІКАТОРА

Реальний ВВП апроксимує функція кількості працівників П та капіталу вартістю K, що використовуються у виробництві:

$$\Omega = \sigma Q = \sigma \Pi^{1/\ln k_0} K^{1-1/\ln k_0}, \tag{13}$$

де Q — реальний сукупний продукт, $1 / \ln k_0$ — коефіцієнт технології виробництва, $k_0 = K / \Pi_0$ — рівноважна капіталомісткість праці, $\Pi_0 = \xi N_0$ — кількість працівників у виробництві та N_0 — кількість працівників в економіці за повної зайнятості, ξ — частка працівників у виробництві [2, 8, 9, 11–15].

Різниця між повною зайнятістю та фактичною кількістю працівників N визначає фактичне безробіття, $f_{\text{ф}} = N_0 - N$, та рівень фактичного безробіття,

$$\varphi = (N_0 - N) / N_0. \tag{14}$$

Можна вважати, що оптимальна пропозиція праці N^S дорівнює величині повної зайнятості, $N_0 \approx N^S [w \geq 12, y_{\text{дг}} / (1 + n)] = 0.46T$, де $y_{\text{дг}}$ — реальний дохід домогосподарств від капіталу на одного жителя; T — чисельність населення; n — ставка пенсійного податку на заробітну плату [2, 8, 9, 11–15]. Реальний споживчий попит вимірюється реальним ВВП за повної зайнятості в економіці, тобто відповідно до (13) та (14):

$$\overline{\Omega} = \sigma K e^{-1}, \tag{15}$$

де $e = 2.71828$ — основа натурального логарифма.

Для реального споживчого попиту $\overline{\Omega}$ визначається грошовий дефлятор $P_{\text{гр}}$ за умови рівноваги на ринку грошей,

$$M1\mu = P_{\text{гр}}\sigma K e^{-1}. \tag{16}$$

Виробничий дефлятор згідно з (13)–(15) — це відношення реального споживчого попиту до пропозиції благ $P_{\text{вр}} = \overline{\Omega} / \Omega = (N_0 / N)^{1/\ln k_0} = (1-\varphi)^{-1/\ln k_0}$, а дефлятор ВВП дорівнює добутку грошового і виробничого дефляторів, $P = P_{\text{гр}} P_{\text{вр}}$. У разі розширеного відтворення використовуваного капіталу, наявності грошової дефляції з величиною грошового дефлятора, меншою за одиницю і більшою граничного значення, $1 > P_{\text{гр}} > (1-\varphi)^{1/\ln k_0}$ забезпечується довготривале стабільне саморегулювання ринкової рівноваги зі збільшенням від року до року вартості грошей і з незначним (на рівні 1 %) зростанням реального ВВП. Такий стан називають депресією економіки [2, 8, 9, 11–15]. Економічного зростання не буде за відсутності інфляції, тобто на межі дефляції.

Відношення обігової готівки до безінфляційної готівки дорівнює дефлятору ВВП [9, 12]:

$$M0_{\text{РС}} / \overline{M}0 = P. \tag{17}$$

Функцію безінфляційної готівки в аналізованому періоді для відношення β готівки до депозитів на вимогу та нульової грошової інфляції ($P_{\text{гр}} = 1$, $p_{\text{гр}} = 0$) визначено в [9, 12, 14, 15]:

$$\overline{M}0 = \frac{\overline{\Omega}\beta(1-\varphi)^{1/\ln k_0}}{\mu(\beta+1)}, \text{ якщо } p_{\text{гр}} = 0. \tag{18}$$

Сума готівки внаслідок регулювання інфляції $M0_{\text{ін}}$ (інфляційна готівка) та готівки внаслідок дій на валютному ринку $M0_{\text{вл}}$ (валютна готівка) дорівнює різниці наявної готівки реального сектору $M0_{\text{РС}}$ та готівки $M0_{\text{РС}\,t-1}$, наявної у попередньому періоді $t-1$,

$$M0_{\text{ін}} + M0_{\text{вл}} = M0_{\text{РС}} - M0_{\text{РС}\,t-1}. \tag{19}$$

Обсяг валютної готівки дорівнює добутку курсу валюти λ (грн/дол.) та валютного балансу S (дол. США), $M0_{\text{вл}} = \lambda S$ [9, 14, 15]. Інфляційну готівку, що дорівнює різниці наявної готівки $M0_{\text{РС}}$ та безінфляційної готівки $\overline{M}0$, згідно з (19) визначають за формулою $M0_{\text{ін}} = M0_{\text{РС}} - \overline{M}0 = M0_{\text{РС}} - M0_{\text{РС}\,t-1} - M0_{\text{вл}}$. Звідси отримаємо, що обсяг безінфляційної готівки дорівнює сумі наявної готівки в попередньому періоді $t-1$ і валютної готівки, $\overline{M}0 = M0_{\text{РС}\,t-1} + M0_{\text{вл}}$, а відношення інфляційної готівки до безінфляційної готівки згідно з (17) дорівнює інфляції, $p = M0_{\text{ін}} / \overline{M}0$. Відповідно до (18) за нульової грошової інфляції визначаємо відношення готівки реального сектору до депозитів на вимогу:

$$\beta = [\overline{\Omega}(1-\varphi)^{1/\ln k_0} / (\overline{M}0\mu) - 1]^{-1}, \text{ якщо } P_{\text{гр}} = 1,\ p_{\text{гр}} = 0.$$

За нульової інфляції, $p = 0$, позначивши граничне відношення готівки реального сектору до депозитів на вимогу $\overline{\beta} = M0_{\text{РС}} / D_1$, обчислимо значення безінфляційної готівки $M1\overline{\beta} / (1+\overline{\beta}) = \overline{M}0$ та отримаємо граничне відношення готівки до депозитів на вимогу, $\overline{\beta} = (M1 / \overline{M}0 - 1)^{-1}$. За значень $\beta = M0_{\text{РС}} / D_1 < \overline{\beta}$ відбувається дефляція, економіка занурюється у дефляційну

кризу падіння реального ВВП. Згідно з (18), (15), (12) та (3) можна визначити функцію кредитного мультиплікатора, $m = \dfrac{\sigma K (1-\varphi)^{1/\ln k_0} \beta (1+\overline{\beta})}{eH\mu (1+\beta)\overline{\beta}}$. Звідси величина $\beta = \overline{\beta}$ визначає граничний кредитний мультиплікатор за нульової інфляції, $\overline{m} = \dfrac{\sigma K (1-\varphi)^{1/\ln k_0}}{eH\mu}$. Відповідно можна обчислити реальний ВВП $\Omega = \overline{m} H\mu$, кредитний мультиплікатор $m = \dfrac{\beta(1+\overline{\beta})}{(1+\beta)\overline{\beta}}\,\overline{m}$, номінальний ВВП $\omega = \Omega \dfrac{\beta(1+\overline{\beta})}{(1+\beta)\overline{\beta}}$, дефлятор ВВП $P = \dfrac{\beta(1+\overline{\beta})}{(1+\beta)\overline{\beta}} = m / \overline{m}$ та інфляцію $p = m / \overline{m} - 1$.

МОДЕЛЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОНОМІКИ ВПРОДОВЖ РОКУ

Економіку країни (структурна схема функціонування якої впродовж року наведена на рис. 4) складають реальний та фінансовий сектори. Реальний сектор економіки містить виробничу і невиробничу сфери. Виробничу сферу утворюють система виробництва (виробництво), банківська система, ринкова система, закордон та домашні господарства [15].

Фінансовий сектор складається з ринків вторинних і третинних фінансових паперів та функціонує за рахунок наданих банками виробництву кредитів під акції, що засвідчують право власності на виробничий капітал та інші матеріальні активи. Банки через фондові біржі, клірингові палати, іпотечні та інвестиційні банки фінансового сектору виставляють на продаж наявні під видані кредити первинні цінні папері, які купують корпорації фінансового сектору. На підставі куплених у банках первинних цінних паперів виробництва (акцій) фінансові корпорації випускають і продають за готівку у розглядуваному році свої вторинні та третинні фінансові папери на суму

$$\text{Фп} = \text{Фп}_{\text{кб}} + \text{Фп}_{\text{дг}} + \text{Фп}_{\text{вр}}. \qquad (20)$$

Призначення фінансового сектору – це перерозподіл вільних грошей в економіці між економічними суб'єктами з використанням накопиченої готівки Фп для інвестування у сумі $J_{\text{ФС}}$ у сферу виробництва.

Невиробничу сферу (державу) утворюють державне управління, армія, наука, освіта, медицина та інші державні інституції. Держава отримує з виробництва, домашніх господарств та ринків фінансового сектору податки, що є джерелом доходів бюджету; купує товари та послуги $C_{\text{д}}$ на ринку благ; на ринку праці наймає робочу силу вартістю $WN(1-\xi)$ з номінальною ставкою заробітної плати W. Держава регулює інвестиції J через безподаткові інвестиції виробництва $J_{\text{вр}} = J_{\text{ч}} + A$, прямі державні інвестиції у виробництво з бюджету $J_{\text{д}}$, безподаткові інвестиції фінансового сектору $J_{\text{ФС}}$, $J = J_{\text{вр}} + J_{\text{д}} + J_{\text{ФС}}$, а також використовує оподаткування на продаж фінансових паперів, якщо ці продажі перевищують визначену норму інвестицій у виробництво [15]. Усе населення формує домашні господарства, діяльність яких спрямована на забезпечення функціонування економіки, споживання товарів та послуг вартістю $C_{\text{дг}}$, виховання дітей (тобто відтворення населення країни) та покращення свого добробуту [11]. Вплив зарубіжних країн на економіку здійснюється через купівлю–експорт E, продаж–імпорт Z товарів та послуг на ринку благ та через валютно-обмінні операції на ринку грошей. Стрілками на рис. 4 позначено грошові потоки, назустріч яким рухаються матеріальні потоки.

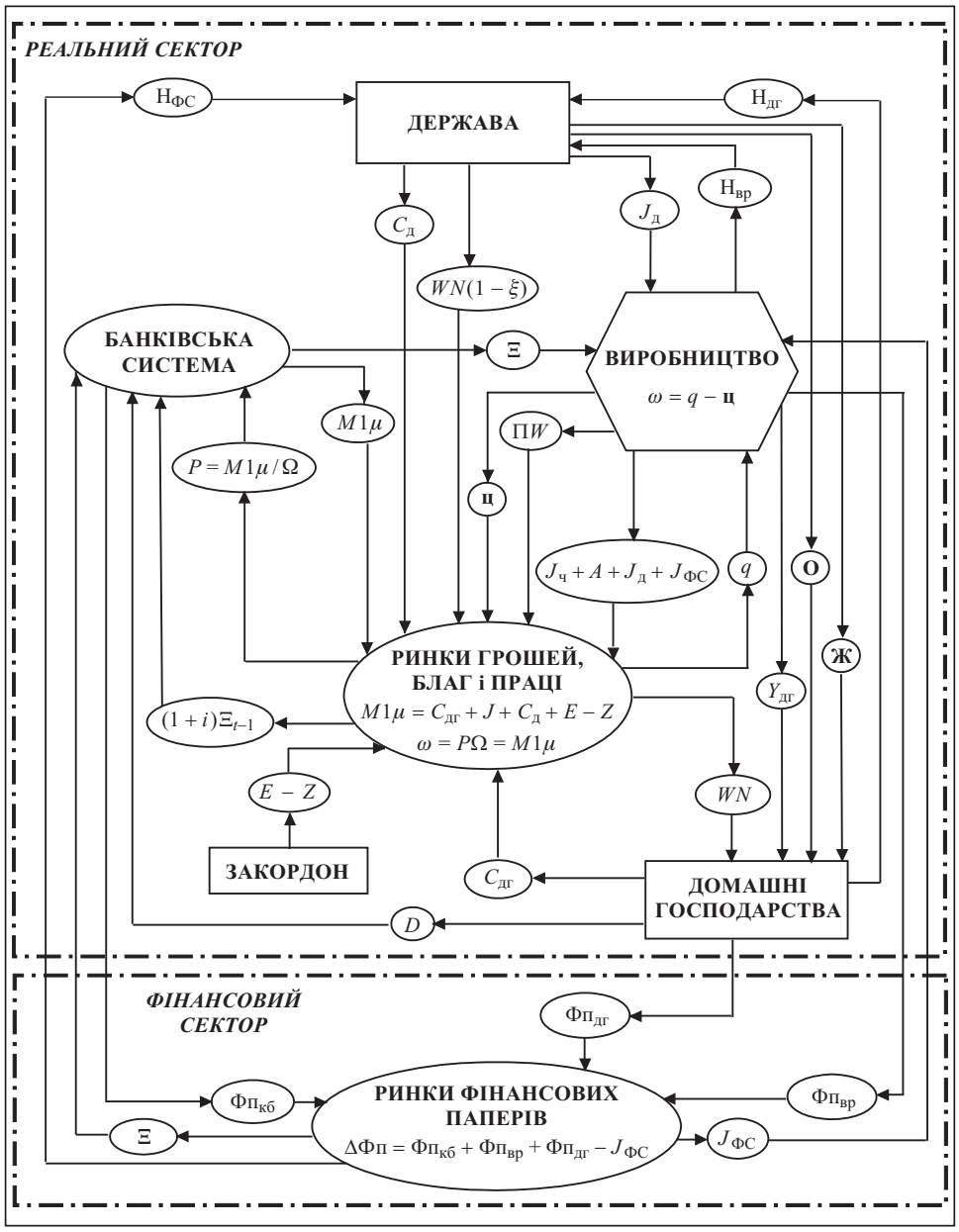

Рис. 4. Структурна схема функціонування економіки впродовж року

У сфері виробництва створюють і реалізують товари та послуги фірми, зареєстровані відповідно до чинного законодавства. Майном фірм, тобто виробничим капіталом, володіють домогосподарства, частка кожного з них пропорційна вартості відповідних акцій. Вони є власниками чистого прибутку фірм **Ч**, отриманого від використаного у виробництві капіталу. Щоб покращувати свій добробут у майбутньому, домогосподарства направляють частину чистого прибутку фірм з капіталу на чисті інвестиції $J_ч$ у розширене відтворення для збільшення наявного капіталу та на купівлю фінансових паперів $Фп_{вр}$. Решту чистого прибутку $Y_{дг}$ — дохід від використаного у виробництві капіталу, домашні господарства споживають або зберігають у вигляді банківських депозитів D та фінансових паперів $Фп_{дг}$. Домашні господарства отримують заробітну

плату WN, сплачують державі податок $\text{Н}_{\text{дг}}$ на дохід з капіталу, отримують від держави пенсійне (життєве) **Ж** забезпечення та соціальне забезпечення **О**. Фірми з виробництва і продажу товарів та послуг залучають з банківської системи кредити Ξ, купують на ринку благ предмети праці вартістю **ц**, засоби праці вартістю J, а на ринку праці наймають робочу силу у кількості П працівників. Підприємці визначають обсяги виробництва з умовою отримання прибутку π за наявного споживчого попиту. Зростання економіки в аналізованому році t визначають зміною δ реального ВВП як відношення реального ВВП Ω до номінального ВВП попереднього $t-1$-го року, $\delta = \Omega / \omega_{t-1} - 1$.

МОДЕЛЬ РЕГУЛЮВАННЯ ЗРОСТАННЯ ЕКОНОМІКИ

Рівновага на ринках благ і грошей має місце, якщо ВВП дорівнює вартості товарів та послуг, проданих фірмами та куплених усіма господарськими суб'єктами згідно з (6), і така рівновага можлива за наявності інфляції [2, 8, 9, 11–15]. Після вилучення з величини номінального ВВП амортизації A, податків на дохід виробництва $\text{Н}_{\text{вр}}$ та виплаченої зарплати $W\text{П}$ визначається чистий прибуток виробництва:

$$\mathbf{Ч} = \omega - A - \text{Н}_{\text{вр}} - W\text{П}. \tag{21}$$

Амортизацію $A = P\theta K$ з капіталу вартістю K з нормою амортизації θ використовують на інвестиції у виробництві. Реальний чистий прибуток визначають за ставкою χ податку $\text{Н}_{\text{вр}} = \chi Y$ на дохід $Y = \omega - A$ та ставкою реальної зарплати $w = W / P$, $\text{ч} = \mathbf{Ч} / P = (1-\chi)(\Omega - \theta K) - w\text{П}$. Завжди існує норма амортизації простого відтворення капіталу $\bar{\theta}$, за якої чистий прибуток дорівнюватиме нулю, і закон реального чистого прибутку можна записати як

$$\text{ч} = K(1-\chi)(\bar{\theta} - \theta). \tag{22}$$

За норми амортизації простого відтворення капіталу $\theta = \bar{\theta}$ та інвестицій, менших за амортизацію, $J < A$, відбувається лише звужене відтворення капіталу, тобто невиробниче споживання капіталу. Межею норми амортизації є норма вибуття капіталу з експлуатації $\theta_{\text{виб}}$, що визначається його фізичним зношуванням та моральним старінням. Прискорена амортизація капіталу здійснюється у межах $\theta_{\text{виб}} < \theta < \bar{\theta}$. Цю амортизацію стимулює держава, використовуючи пільгове оподаткування. Норма амортизації, менша за норму вибуття, $\theta < \theta_{\text{виб}}$, зменшує наявний капітал у сфері виробництва у сумі недоамортизації на величину $\Delta = (\theta_{\text{виб}} - \theta)KP$. Чистий прибуток (21) фірми використовують для чистих інвестицій $J_{\text{ч}}$ для виплати доходу від капіталу домогосподарствам $Y_{\text{дг}}$ та для купівлі фінансових паперів вартістю $\text{Фп}_{\text{вр}}$, тобто $\mathbf{Ч} = J_{\text{ч}} + Y_{\text{дг}} + \text{Фп}_{\text{вр}}$. Держава регулює чисті інвестиції ставкою ψ з чистого прибутку згідно з (21) та (22),

$$J_{\text{ч}} = \psi KP(1-\chi)(\bar{\theta} - \theta) = \psi \mathbf{Ч}.$$

За зворотним зв'язком ринкової ціни, тобто інфляції p, саморегулюється рівновага на ринках благ та грошей. Інфляція залежить від кон'юнктури $\Re$ споживчого попиту, що дорівнює добутку ринкової кон'юнктури $\Re_{\text{р}}$ та кон'юнктури ризиків і стимулів $\mathbb{R}_{rs}$, $\Re = \Re_{\text{р}}\mathbb{R}_{rs}$, від регульованої банківською системою кількості обігових грошей $M1\mu$, а також від грошового споживчого попиту згідно з (5) і (6). За обсягом продажу раніше вироблених товарів та послуг визначають кон'юнктуру ринку:

$$\Re_{\text{р}} = \begin{cases} \delta_{t-1} - \delta_{t-2} + 1 & \text{для } P_{t-1} > 1, \\ P_{t-1} & \text{для } P_{t-1} < 1. \end{cases} \tag{23}$$

Підприємці змінюють кон'юнктуру ринку пропорційно до кон'юнктури ризиків і стимулів $\mathbb{R}_{rs}$ і формують кон'юнктуру попиту $\Re = \Re_{\text{р}} \mathbb{R}_{rs}$ [2, 8, 9, 11–15]. Пропорційно до кон'юнктури попиту змінюється кількість працівників за період t, $\Pi = \Re \Pi_{t-1}$, і пропорційно змінюється коефіцієнт υ використовуваного у виробництві капіталу

$$\upsilon = \upsilon_{t-1} \Pi_t \,/\, \Pi_{t-1} = \upsilon_{t-1} \Re. \tag{24}$$

Вартість наявного у виробництві капіталу визначає функція [2, 8, 9, 11 — 15]:

$$K_{\text{вр}} = P_{t-1} K_{\text{вр}\,t-1} + J_{t-1} - \Delta_{t-1}. \tag{25}$$

Звідси згідно з (24) отримують вартість використовуваного у виробництві капіталу, $K = \upsilon_{t-1} \Re K_{\text{вр}}$.

В економіці ринкова рівновага забезпечується за умов рівноваги на ринках грошей і благ та за наявності безробіття на ринку праці [2, 8, 9–17]. Кількість грошей в обігу визначається згідно з (16) та (6) відношенням грошового споживчого попиту до швидкості обігу грошей, $M1 = P_{\text{гр}} \overline{\Omega} \,/\, \mu$. Звідси згідно з (16), (18) визначаємо функцію інфляції [14, 15]:

$$p = \frac{e(M0_{\text{РС}} - M0_{\text{РС}\,t-1} - M0_{\text{вл}})(1+\beta)\mu}{\beta\sigma K (1-\varphi)^{1/\ln k_0}}. \tag{26}$$

Інфляція змінюється залежно від вартості K використаного у виробництві капіталу через інвестиції J і кон'юнктуру $\Re = \Re_{\text{вр}} \mathbb{R}_{rs}$ споживчого попиту, а також від швидкості μ обігу грошей, регульованої ЦБ за допомогою відсоткової ставки i. Підвищення швидкості μ обігу грошей щодо швидкості наявного технологічного укладу через застосовуване ЦБ збільшення відсоткової ставки відповідно до (7) знижує інфляцію через зменшення кредитного мультиплікатора згідно з (11), яке призводить до зменшення готівки реального сектору. За відсутності банківських резервів ($\alpha = 0$; $m = (1+\beta)/\beta$) отримаємо на підставі (26) згідно з (19) інфляцію $p = m\mu M0_{\text{ін}} / \Omega$. Звідси $p = M0_{\text{РС}} / (M0_{\text{РС}\,t-1} + M0_{\text{вл}}) - 1$ для $\alpha = 0$, тобто інфляцію в аналізованому періоді за відсутності банківських резервів визначає тільки готівка реального сектору та валютна готівка. Не можна порівнювати регулювання інфляції для слаборозвинених економік (зі швидкістю обігу грошей $\mu = 7$ та відсотковою ставкою $i = 24.5$ % технологічного укладу) із регулюванням для високорозвинених економік (зі швидкістю обігу грошей $\mu = 1.286$ та відсотковою ставкою $i = 0.827\%$ технологічного укладу), а також для розвинених економік (зі швидкістю обігу грошей $\mu = 2$ та відсотковою ставкою $i = 2$ % технологічного укладу). Кожна економіка послідовно розвивається від одного технологічного укладу до іншого.

Готівку фінансового сектору визначає сума готівки для купівлі суб'єктами господарювання фінансових паперів відповідно до (20) з вирахуванням інвестицій сектору у виробництво:

$$\Delta\Phi\text{п} = \Phi\text{п}_{\text{кб}} + \Phi\text{п}_{\text{дг}} + \Phi\text{п}_{\text{вр}} - J_{\text{ФС}}. \tag{27}$$

Готівка реального сектору зменшується щодо готівки в економіці $M0$ на величину готівки фінансового сектору $\Delta\Phi$п,

$$M0_{\text{РС}} = M0 - \Delta\Phi\text{п}\,. \tag{28}$$

Якщо для спрощення дослідження припустити, що спекулятивний фактор виробництва врівноважується інвестиціями фінансового сектору $\Phi\text{п}_{\text{вр}} = J_{\Phi\text{С}}$, то отримаємо згідно з (27) і (28) готівку в реальному секторі $M0_{\text{РС}} = M0 - \Phi\text{п}_{\text{кб}} - \Phi\text{п}_{\text{дг}}$. На підставі (20), (27), (28) у разі збільшення готівки фінансового сектору інфляція згідно з (26) пропорційно зменшиться, а у разі зменшення готівки фінансового сектору вона збільшиться [15]:

$$p = \frac{e(M0 - M0_{\text{РС}\,t-1} - \Phi\text{п}_{\text{кб}} - \Phi\text{п}_{\text{дг}} - \lambda S)(1+\beta)\mu}{\beta\sigma K(1-\varphi)^{1/\ln k_0}}.$$

Економіко-математичну модель кредитного регулювання з таргетуванням інфляції можна описати системою рівнянь:

$$\begin{cases} K_{\text{вр}} = P_{t-1}K_{\text{вр}\,t-1} + J_{t-1} - \Delta_{t-1};\ \Re_{\text{р}} = 1 + \delta_{t-1} - \delta_{t-2};\ \Pi = \Pi_{t-1}\Re_{\text{р}}\mathbb{R}_{rs}; \\ v = v_{t-1}\Re_{\text{р}}\mathbb{R}_{rs};\ K = vK_{\text{вр}};\ N_0 = 0.46T;\ \Pi_0 = \xi N_0;\ k_0 = K/\Pi_0; \\ \Omega = \sigma\Pi^{1/\ln k_0}K^{1-1/\ln k_0};\ \overline{\Omega} = \sigma K e^{-1};\ \varphi = (N_0 - N)/N_0;\ \overline{M}0 = M0_{\text{РС}\,t-1} + M0_{\text{вл}}; \\ \mu = 3(1-\sigma)/\sigma;\ \beta = [\overline{\Omega}(1-\varphi)^{1/\ln k_0}/(\overline{M}0\mu) - 1]^{-1};\ M0_{\text{ін}} = p\overline{M}0;\ M0_{\text{РС}} = \overline{M}0 + M0_{\text{ін}}; \\ M1 = (\overline{M}0 + M0_{\text{ін}})(1+\beta)/\beta;\ \overline{\beta} = (M1/\overline{M}0 - 1)^{-1};\ D_1 = M1 - M0_{\text{РС}}; \\ H = M0_{\text{РС}} + \alpha D_1;\ m = \dfrac{\sigma K(1-\varphi)^{1/\ln k_0}\beta(1+\overline{\beta})}{eH\mu(1+\beta)\overline{\beta}};\ \overline{m} = \Omega/(H\mu);\ \omega = m\mu H; \\ P = m/\overline{m};\ i = 0.5\mu^2\overline{b};\ \delta = \Omega/\omega_{t-1} - 1;\ p = P - 1 = m/\overline{m} - 1; \\ p = \dfrac{e(M0 - M0_{\text{РС}\,t-1} - \Phi\text{п}_{\text{кб}} - \Phi\text{п}_{\text{дг}} - M0_{\text{вл}})(1+\beta)\mu}{\beta\sigma K(1-\varphi)^{1/\ln k_0}}. \end{cases}$$

За статистичними даними макроекономічних показників України 2021–2022 років [18–20] та побудованою системою рівнянь у табл. 1 наведено можливі показники економіки у 2023–2025 роках за умов кредитного регулювання. Прогнозовані показники: чисельність населення T, інвестиції $J = J_{\text{вр}} + J_{\text{д}}$, ризики та стимули $\mathbb{R}_{rs}$, частка доданої виробництвом вартості $\sigma = 0.45$, коефіцієнт кількості працівників у виробництві $\xi = 0.75$, недоамортизація капіталу $\Delta = 0.005K$. Національний банк України визначає норматив банківських резервів α, таргетовану інфляцію p, валютну готівку $M0_{\text{вл}} = \lambda S$, нормовану вартість зняття грошей з банківського рахунку $\overline{b}$. Для сучасного технологічного укладу з часткою $\sigma = 0.45$ доданої вартості згідно з (12) і номограмою на рис. 2 можна визначити швидкість обігу грошей $\mu = 3.666$ та відсоткову ставку $i = 6.72\ \%$. Фінансовий сектор України не впливає на розвиток економіки [15]. Втрати від воєнних дій наявного на початок 2022 р. у виробництві капіталу складають 24 %.

Розглянемо параметри регулювання зростання економіки у 2025 р. за результатами попередніх років. Визначимо вартість наявного капіталу згідно з (25) $K_{\text{вр}} = 59000.1$ млрд. грн. Відповідно до (23) отримаємо ринкову кон'юнктуру $\Re_{\text{р}} = 1.033$ та кон'юнктуру споживчого попиту $\Re = \Re_{\text{р}}\mathbb{R}_{rs} = 1.012$. Розв'язавши систему рівнянь, матимемо: $\Pi = 10.32$ млн. чол., $v = 0.745$, $K = 43945.16$ млрд. грн, $N = 13.76$ млн. чол., $N_0 = 0.46T = 14.26$ млн. чол., $\Pi_0 = 0.75N_0 = 10.7$ млн. чол., $\varphi = 0.0348$, $1/\ln k_0 = 0.0657$, $\Omega = 7254.1$ млрд. грн, $\overline{\Omega} = 7274.94$ млрд. грн, $\delta = 4.3\ \%$, $\overline{M}0 = 1259.25$ млрд. грн, $\beta = 1.75$, $M0_{\text{ін}} = 62.96$ млрд. грн, $M0_{\text{РС}} = 1322.21$ млрд. грн, $M1 = 2077.76$ млрд. грн, $\overline{\beta} = 1.538$, $D_1 = 755.55$ млрд. грн, $H = 1359.99$ млрд. грн, $m = 1.528$, $\overline{m} = 1.455$, $M1 = mH = 2078.06$ млрд. грн, $\omega = M1\mu = 7618.19$ млрд. грн, $\omega/H = 5.6$, $P = m/\overline{m} = 1.05$, $i = 6.72\ \%$, $\Delta = 219.73$ млрд. грн. За даними табл. 1 після падіння ВВП у 2022 р. на 29.1 %

Таблиця 1

Найменування показників економіки	Можливі показники економіки за роками				
	2021	2022	2023	2024	2025
	Вихідні дані				
Чисельність населення T, млн. чол.	41.5	31	30	31	31
Коефіцієнт резервування коштів α	−0.18	0.08	0.05	0	0.05
Вартість зняття грошей з рахунку $\bar{b}$	0.01	0.02	0,02	0.01	0.01
Таргетована інфляція p	0.248	0.343	0.15	0.08	0.05
Валютна готівка $M0_{\text{вл}} = \lambda S$, млрд. грн	14.16	16	18	20	21
Кон'юнктура ризиків і стимулів $\mathbb{R}_{rs}$	1.09	0.85	1.05	0.8	0.98
Інвестиції $J_{\text{ч}} + J_{\text{д}}$, млрд. грн	946.5	960.11	1600	1900	2000
Результати моделювання					
Виробничий капітал $K_{\text{вр}}$, млрд. грн	33761.65	32790.2	44880.85	53051.95	59000.1
Ринкова кон'юнктура $\Re_{\text{р}}$	0.928	1.065	0.669	1.31	1.033
Кон'юнктура попиту $\Re$	1.012	0.9	0.981	1.048	1.012
Кількість працівників у виробництві П, млн. чол.	11.02	9.92	9.73	10.2	10.32
Коефіцієнт використання капіталу υ	0.795	0.716	0.702	0.736	0.745
Використовуваний капітал K, млрд. грн	26840.51	23477.78	32206.29	39030.11	43945.16
Кількість працівників в економіці N, млн. чол.	14.69	13.22	12.97	13.6	13.76
Рівноважна праця N_0, млн. чол.	19.09	14.26	13.8	14.26	14.26
Рівень фактичного безробіття φ	0.23	0.073	0.06	0.0463	0.0348
Коефіцієнт технології виробництва $1 / \ln k_0$	0.0692	0.0685	0.0669	0.0662	0.0657
Реальний ВВП Ω, млрд. грн	4367.5	3865.81	5308.56	6439.18	7254.1
Реальний споживчий попит $\overline{\Omega}$, млрд. грн	4443.34	3886.65	5331.62	6461.27	7274.94
Безінфляційна готівка $\overline{M}0$, млрд. грн	564.16	716	979.59	1146.53	1259.25
Швидкість обігу грошей μ	4.24	3.46	3.666	3.666	3.666
Відношення β готівки до депозитів на вимогу	1.211	1.784	2.091	1.88	1.75
Інфляційна готівка $M0_{\text{ін}}$, млрд. грн	139.91	245.59	146.94	91.72	62.96
Готівка $M0_{\text{РС}}$, млрд. грн	704	961.59	1126.53	1238.25	1322.21
Обігові гроші $M1$, млрд. грн	1285.34	1500.6	1665.28	1896.89	2077.76
Граничне відношення $\overline{\beta}$ готівки до депозитів	0.782	0.9125	1.429	1.528	1.538
Депозити на вимогу D_1, млрд. грн	581.34	539.01	538.75	658.64	755.55
Грошова база H, млрд. грн	599.36	1004.71	1151.49	1238.25	1359.13
Цільові значення кредитного регулювання					
Кредитний мультиплікатор m	2.145	1.494	1.443	1.532	1.528
Граничний кредитний мультиплікатор $\overline{m}$	1.719	1.112	1.255	1.418	1.455
Номінальний ВВП $\omega = mH\mu$, млрд. грн	5451.05	5193.59	6104.17	6954.24	7618.19
Відношення ВВП до грошової бази ω / H	9.095	5.13	5.29	5.62	5.6
Дефлятор ВВП $P = m / \overline{m}$	1.248	1.343	1.15	1.08	1.05
Зміна реального ВВП δ, %	3.4	−29.1	2.21	5.49	4.3
Відсоткова ставка $i = 0.5\mu^2\bar{b}$, %	9	12	13.44	6.72	6.72
Недоамортизація капіталу Δ, млрд. грн	132.4	116.5	161.03	195.15	219.73

у результаті кредитного регулювання можливе зростання ВВП у 2023 р. на 2.21 %, у 2024 р. — на 5.49 % та у 2025 р. — на 4.3 %. Інфляцію можна зменшити таргетуванням з 34.3 % у 2022 р. до 15 % у 2023 р., до 8 % у 2024 р. та до 5 %

у 2025 р., не змінюючи швидкості обігу грошей $\mu = 3.666$ та відсоткової ставки $i = 6.72\ \%$ технологічного укладу.

ВИСНОВКИ

Інструментами регулювання економічного зростання визначено: інвестиції в реальний сектор, частка доданої виробництвом вартості в сукупному продукті, кредитний мультиплікатор та швидкість обігу грошей. Кожна економіка за наявної частки доданої вартості в сукупному продукті після досягнення граничного значення кредитного мультиплікатора нульової інфляції входить у дефляційну кризу падіння реального ВВП через нестачу кредитів. Внаслідок подолання кризи запровадженням через інвестиції досягнень науково-технічного прогресу економіка переходить у наступний технологічний уклад розвитку зі збільшенням частки доданої виробництвом вартості, яка зменшує швидкість обігу грошей та збільшує можливість видачі банківською системою кредитів за рахунок зростання кредитного мультиплікатора.

Існує максимальне значення кредитного мультиплікатора технологічного укладу, досягаючи якого економіка входить у рецесію — зменшується зростання ВВП через нестачу кредитів. Індустріальними визначені економіки, що мають додану виробництвом вартість у розмірі половини сукупного продукту, максимум кредитного мультиплікатора з показником 4 та швидкість обігу грошей 3. Розвиненими є економіки з часткою доданої вартості зі значенням 0.6, максимальним кредитним мультиплікатором 6 та швидкістю обігу грошей 2. Високорозвинені економіки мають частку доданої вартості зі значенням 0.7, максимума кредитного мультиплікатора 9 та швидкість обігу грошей 1.286.

Розвинені економіки виявилися завершенням індустріального етапу розвитку, який закінчився стагфляцією 1970-х років і кризою надвиробництва 1980–1981 років. Перехід економік на рівень високорозвинених забезпечив сформований США та іншими розвиненими країнами міжнародний неоліберальний фінансовий режим із бурхливим зростанням фінансового сектору, який зумовив неперервне зростання економік до 2007 року. Неоліберальний фінансовий режим призвів у 2008 році до кредитної кризи, яка переросла у глобальну економічну кризу. Для виходу із кризи 2008–2010 років у США було вжито заходів державного регулювання щодо кількісного пом'якшення у 2010 р., а в ЄС — з 2015 р., що дало змогу убезпечити банківські системи від припинення кредитування. Унаслідок цього виникла депресія високорозвинених економік зі зростанням реального ВВП 1–1.5 % та глобальна системна фінансова криза надлишкової ліквідності, яка збіглась в 2020 році з кризою, спричиненою пандемією COVID-19. Вихід з цих криз можливий у разі досягнення рівня науково-технічного прогресу для економік з доданою вартістю 0.75, максимальним значенням кредитного мультиплікатора 12 та швидкістю обігу грошей 1.

В економіці країни відношення номінального ВВП до грошової бази Центрального банку дорівнює добутку кредитного мультиплікатора та швидкості обігу грошей, яка є функцією відсоткової ставки. За наявного відношення номінального ВВП до грошової бази кредитний мультиплікатор завжди визначає швидкість обігу грошей залежно від частки доданої виробництвом вартості. З підвищенням Центральним банком відсоткової ставки швидкість обігу грошей збільшується, а кредитний мультиплікатор зменшується, що спричиняє зменшення готівкових грошей та знижує інфляцію. Кредитне регулювання забезпечує зниження інфляції таргетуванням без зміни відсоткової ставки технологічного укладу. У разі рецесії економіки збільшення відсоткової ставки для зниження інфляції спричинить різке зменшення кредитів виробництву і може призвести до повної відсутності кредитування, тобто до дефляційної кризи граничного кредитного мультиплікатора нульової інфляції.

Розроблена економіко-математична модель дає змогу засобами інженерного калькулятора визначати параметри регулювання економіки кредитним мультиплікатором на середньострокову перспективу за статистичними даними попередніх років.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Gamble A. Crisis without end?: The unravelling of western prosperity. Red Globe Press, 2014. 240 p.
2. Дунаев Б.Б. Динамика экономических циклов. *Кибернетика и системный анализ*. 2017. Т. 53, № 2. С. 146–162.
3. Стиглиц Дж. Крутое пике: Америка и новый экономический порядок после глобального кризиса. Москва: Эксмо, 2011. 512 с.
4. Abel A., Bernanke B. Macroeconomics. 5th ed. Pearson, 2005. 532 p.
5. Bernanke B. The crisis and the policy response: A speech at the Stamp Lecture, London, England (13 January 2009). URL: https://econpapers.repec.org/paper/fipfedgsq/442.htm.
6. Draghi M. Introductory statement to the press conference (with Q&A). 19 January, 2017. URL: http://www.ecb.europa.eu/press/pressconf/2017/html/is170119.en.html#qa.
7. Draghi M. Introductory statement to the press conference. 12 September 2019. URL: https://www.ecb.europa.eu/press/pressconf/2019/html/ecb.is190912~658eb51d68.en.html.
8. Дунаев Б.Б., Кириленко Л.В. Дефляционное регулирование рыночного равновесия. *Кибернетика и системный анализ*. 2018. Т. 54, № 2. С. 95–108.
9. Дунаев Б.Б. Банковское регулирование макроэкономических процессов. *Кибернетика и системный анализ.* 2021. Т. 57, № 1. С. 123–141.
10. Sachs J.D. Larraín F.B. Macroeconomics in the global economy. Pearson College Div., 1993. 798 p.
11. Дунаев Б.Б. Благосостояние — труд, капитал и деньги: Основы теории воспроизводства. 2-е изд. доп. Киев: Интердрук, 2013. 231 с.
12. Дунаев Б.Б., Любич А.А. Модель функционирования экономики при рыночном курсе валюты. *Кибернетика и системный анализ.* 2020. Т. 56, № 1. С. 147–162.
13. Дунаев Б.Б., Кириленко Л.В. Рыночная оценка и учет стоимости производственного капитала. *Кибернетика и системный анализ.* 2018. Т. 54, № 5. С. 139–149.
14. Єфименко Т.І., Дунаєв Б.Б., Любич О.О. Модель таргетування інфляції в макроекономіці. *Кібернетика та системний аналіз*. 2021. Т. 57, № 6. С. 138–148.
15. Єфименко Т.І., Дунаєв Б.Б., Любич О.О. Модель регулювання відтворювального процесу економіки. *Кібернетика та системний аналіз.* 2022. Т. 58, № 5. С. 64–78.
16. Горбачук В.М. Макроекономічні методи. Київ: Альтерпрес, 1999. 263 с.
17. Горбачук В.М. Макроекономічні методи: теорії та застосування. Київ: Кий, 2000. 271 с.
18. Monetary and financial statistics. URL: http://www.bank.gov.ua.
19. Валовий внутрішній продукт України 2012–2022 р. Державна служба статистики України. https://ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/nac_r.htm.
20. Економічна статистика/Національні рахунки 2021/2020. Державна служба статистики України. http://ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/nac_r.htm.

B.B. Dunaev

REGULATING ECONOMY BY THE CREDIT MULTIPLIER

Abstract. The author asserts that the credit multiplier of the country's banking system regulates the growth of the economy and characterizes the level of its development and prove that the limiter and indicator of economic development is the share of value added by production in the aggregate product, which determines the existing technological mode. It is proved that the ratio of nominal GDP to the monetary base of the Central Bank is identical to the product of the credit multiplier and the speed of money circulation that is constant for each technological mode. We consider the industrialized economies, developed economies, and highly developed economies. The marginal zero inflation multiplier is determined, at which real GDP growth stops and a transition to a deflationary crisis occurs. It is established that the Central Bank's increase in the interest rate to reduce inflation leads to a sharp decrease in the multiplier and lending to production, while credit regulation allows us to reduce inflation by targeting, without changing the interest rate and without reducing lending. A model for regulating the economy with a credit multiplier has been developed using an engineering calculator and Ukraine's economic recovery in 2024–2025 has been simulated.

Keywords: economy, credit regulation, market, balance, labor, capital, money, credit multiplier, interest rate, currency, financial papers, crisis, inflation.

Надійшла до редакції 06.03.2023