

БАНКОВСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Аннотация. Определено, что при одних и тех же факторах производства банковское регулирование макроэкономических процессов может привести к стабильному росту экономики при инфляционном саморегулировании рыночного равновесия и к катастрофическому падению экономики при дефляционном саморегулировании рыночного равновесия. Доказано, что регулировать количество денег в обращении одновременным изменением процентной ставки и курса валюты невозможно, поскольку они функционально зависимы. Установлено, что существуют предельная процентная ставка и предельный курс валюты, после которых невозможно проведение валютных операций из-за сокращения наличности в обращении через отрицательную валютную наличность. Показано, что выход экономики из спада или депрессии через инфляцию позволяет значительно увеличить факторы производства.

Ключевые слова: макроэкономика, регулирование, рынок, спрос, предложение, равновесие, труд, капитал, деньги, процентная ставка, валюта, курс валюты, кризис, депрессия, инфляция, дефляция.

ВВЕДЕНИЕ

Экономики высокоразвитых стран значительно завысили стоимость созданных ими активов финансового сектора, который с конца 1980-х годов стал основным источником увеличения факторов производства и роста валового внутреннего продукта (ВВП). Активы финансового сектора, созданные под выданные банками кредиты, многократно превышали имеющиеся у банков депозиты и собственный капитал. Поэтому после кредитного кризиса, который начался в 2008 г. и перерос в мировой финансово-экономический кризис, высокоразвитые страны не смогли восстановить экономический рост. Они пребывали в состоянии депрессии и балансировали на грани дефляции [1–3]. Этот кризис в отличие от кризисов 1930-х и 1970-х годов не вызвал системных изменений. Вся история капитализма сопровождается периодическими структурными кризисами, которые вызывали создание новой экономической модели увеличения факторов производства. В настоящее время известны мануфактурный капитализм, фабрично-заводской акционерный капитализм, монополистический капитализм, «смешанная экономика» [3]. Во время структурного кризиса 1930-х годов, когда экономика США погрузилась в дефляцию и процентная ставка находилась на нуле, в 1933–1934 гг. правительство президента Ф.Д. Рузвельта девальвировало доллар на 40 % по отношению к золоту скупкой золота и выпуском бумажных денег. Девальвация и быстрый рост количества обращающихся денег ликвидировали дефляцию. В 1934 г. в США наблюдался стабильный рост экономики, инфляция составила 3,4 % после дефляции в 1932 г. 10,3 % и в 1933 г. 5,1 % [4]. При смешанной экономике в промышленно развитых странах в начале 1970-х годов возникла стагфляция при норме капиталовложений в производство около 30 % ВВП. Для дальнейшего роста производства стало недостаточно используемых природных ресурсов. Затратная модель, требовавшая постоянного наращивания ресурсной базы воспроизводства экономики, достигла предела. В экономике США в конце 1970-х годов для выхода из стагфляции были повышены до 20 % процентные ставки Федеральной резервной системы (ФРС) с одновремен-

ным снижением налогов. Уровень безработицы в течение двух лет реформ поднялся до 10,2 % при инфляции 6–8 %. Однако в развитых странах эти меры привели к сокращению налоговых поступлений в бюджет и вызвали рост его дефицита, который покрывался заимствованиями и ростом государственных долгов. Развивающиеся и слаборазвитые страны из-за резкого роста процентной ставки по кредитам оказались не в состоянии проводить выплаты по обслуживанию долгов. Необходимы были новые заимствования для выплаты процентов. Во многих странах появилась тенденция экономического роста за счет роста государственных долгов, которая обеспечивалась финансовой экспансией развитых стран в развивающиеся и слаборазвитые страны [5]. В 1976–1979 гг. в странах Запада наметился экономический подъем с темпами 2,4 % в год. Но в 1980–1981 гг. в результате кризиса перепроизводства реальный ВВП в развитых странах сократился на 7–8 %, выявив долговременную тенденцию перенакпления производственного капитала. Для выхода из кризиса был введен новый международный неолиберальный монетарный режим, ограничивающий регулирующую роль государства в экономике и освобождающий рынки от контроля государства [6]. Возросшая потребность стран в кредитах для инвестиций и выплат по обслуживанию долгов, обеспечивающих сохранение социальной стабильности, вызвала резкий рост активов спекулятивного мирового финансового сектора. Стремительно развивались рынки облигаций и долговых обязательств, свободные от банковского контроля. Высокого уровня достигла спекуляция долговыми обязательствами, самой надежной валютой стали облигации неустойчиво растущего государственного долга США. Резкий рост активов мирового финансового сектора, сформированного США и другими развитыми странами, обеспечил им выход из стагфляции и кризиса 1980–1981 гг. и бурный рост экономик вплоть до 2007 г. за счет роста потребительского спроса в слаборазвитых, развивающихся и постсоветских странах и надувания ипотечных финансовых пузырей. Развитые страны при бурном росте денежной массы, не сдерживаемом конвертируемостью в золото, и при гипертрофированном расширении мирового спекулятивного финансового сектора стали высокоразвитыми странами. Но финансовый сектор оказался лишь на 5 % обеспеченным депозитами и собственным капиталом банков. Остальные 95 % активов составили не отраженные в балансах банков производные спекулятивные вторичные и третичные финансовые бумаги инвестиционных и ипотечных банков, клиринговых домов и бирж, создававшие более 30 лет иллюзию доступности денежных ресурсов для инвестиций, увеличения факторов производства, потребительского спроса и получения прибыли спекуляциями этими бумагами. Покупателями таких бумаг стали пенсионные фонды и специализирующиеся на депозитах и кредитовании коммерческие банки, которые также включились в спекуляции финансовыми бумагами. После того, как неолиберальный порядок привел в 2008 г. к финансовому и экономическому краху, были провозглашены кардинальные меры по выходу из него. На протяжении 12 лет этот порядок продолжал сохраняться, раздул еще большие финансовые пузыри и не вывел из депрессии. Вслед за ФРС Европейский центральный банк (ЕЦБ) и другие центральные банки (ЦБ) проводят «политику количественного смягчения» и продолжают гонку понижения процентных ставок, стараясь поддержать свои экономики и не допускать снижения курса своих валют. Понижение процентных ставок и покупка ЦБ облигаций привели к росту объема долговых инструментов с отрицательными доходами. Глобальный портфель таких инструментов достиг 15 трлн. дол., что составляет более четверти глобального рынка облигаций [7]. Проводимые центральными банками высокоразвитых стран после краха

2008 г. исключительные меры по снижению процентных ставок до нуля и количественному смягчению используются через 12 лет после начала кризиса в условиях обрушения фондовых рынков и экономического спада. Это свидетельствует о глубине структурного кризиса неоллиберализма, который возвратил социальное неравенство к уровню восьмидесятилетней давности и угрожает социальным неравенством 150-летней давности [3].

Экономика страны, находящаяся в спаде или депрессии, может выйти на стабильный рост через изменение инфляции или через погружение в дефляцию. При выходе из дефляции неизбежен финансовый и экономический крах по дефляционным петлям [2]. Поэтому он неприемлем. Необходимо определить возможности банковского регулирования макроэкономических процессов через количество и скорость обращающихся денег, процентную ставку и курс валюты при выходе экономики страны из спада или депрессии через инфляцию и для смягчения финансового и экономического краха, когда экономика страны погружается в дефляцию и выходит из дефляции.

ЗАВИСИМОСТЬ КУРСА ВАЛЮТЫ ОТ ПРОЦЕНТНОЙ СТАВКИ

Отношением номинального ВВП ω к реальному ВВП Ω определяется дефлятор ВВП, т.е. изменение уровня цен в рассматриваемом периоде, $P = \omega / \Omega$. Инфляция определяется изменением уровня цен относительно уровня цен предыдущего периода, принимаемого за единицу, $p = P - 1$ [1, 2, 5, 8–10]. Спрос на деньги M^D зависит от потребности экономических субъектов иметь в своем распоряжении нужное им количество денег. Равновесие на рынке денег обеспечивается при спросе на деньги M^D , равном предложению денег M^S . За рассматриваемый период (обычно год) производители могут получить за проданные блага такую сумму денег, которой располагают потребители, т.е. которая определяет денежный спрос, равный номинальному ВВП, определяемому формулой (2.58) из работы [1], $\omega = P_{\text{дн}} \bar{\Omega}$, где $P_{\text{дн}}$ — денежный дефлятор; $\bar{\Omega}$ — реальный потребительский спрос [2, 5, 8, 9]. Количеством доходов, равных сумме наличности $M0$ и депозитов D_1 до востребования, $M1 = M0 + D_1$, получаемых за один год предпринимателями, определяется скорость обращения денег μ в денежном кругообороте, $\mu = \omega / M1$. Отсюда спрос экономических субъектов на деньги M^D для сделок купли–продажи в течение года при скорости обращения денег μ определяется суммой наличности и депозитов до востребования, $M^D = M1 = P_{\text{дн}} \bar{\Omega} / \mu = P \Omega / \mu$. С учетом альтернативных издержек упущенного дохода от хранения денег в банке спрос на деньги $M1$ для сделок купли–продажи определяется моделью Баумоля–Тобина как спрос на реальные денежные остатки [11–13]. При потребительском спросе $\omega = P_{\text{дн}} \bar{\Omega}$ определен оптимальный спрос на деньги для сделок купли–продажи $M^D = M1$ от процентной ставки i по депозитам формулой (2.60) из работы [1] $M1 = P_{\text{дн}} \sqrt{0,5b\bar{\Omega}/i}$, где b — реальная стоимость снятия денег со счета в банке [8, 9]. Равновесие на рынке денег возможно при равенстве количества денег в рассматриваемом за период кругообороте $M1\mu$ денежному спросу $P_{\text{дн}} \bar{\Omega}$ при денежном дефляторе, не меньшем единицы, по формуле (2.66) из работы [1] $M1\mu = P_{\text{дн}} \bar{\Omega}$ при $P_{\text{дн}} \geq 1$ [2, 5, 8, 9]. При денежном дефляторе, меньшем единицы, не может быть удовлетворен реальный потребительский спрос без повышения стоимости денег, поэтому равновесие на рынке денег нарушится и наступит денежная дефляция $p_{\text{дн}} = P_{\text{дн}} - 1 < 0$. Денежный дефлятор $P_{\text{дн}}$ измеряет стоимость денег в кругообороте $M1\mu$ относительно реально-

го совокупного спроса на блага $\bar{\Omega}$ и, изменяя пропорционально сумму наличности и депозитов до востребования $M1$, не влияет на скорость обращения денег μ . Реальная стоимость денег M^* тождественна отношению суммы наличности и депозитов до востребования к денежному дефлятору, $M^* \equiv M1/P_{\text{дн}}$, а скорость обращения денег при реальном совокупном спросе на блага $\bar{\Omega}$ определяется только реальной стоимостью денег M^* и не зависит от суммы наличности и депозитов до востребования $M1$, $\mu \equiv \bar{\Omega}/M^*$ [1, 2, 5, 8, 9]. Модель Баумоля–Тобина может быть использована при спросе на деньги $M1 = P_{\text{дн}}\bar{\Omega}/\mu$ и установленной ЦБ процентной ставке i для определения скорости обращения денег, которая выражена в работе [2] функцией $\mu = \sqrt{2i/\bar{b}}$, где $\bar{b} = b/\bar{\Omega}$ — нормированная стоимость снятия денег со счета в банке [5, 8, 9].

Снижение центральными банками высокоразвитых стран процентной ставки до нуля с целью увеличить в условиях кризиса спрос на деньги привело к нулевой скорости обращения денег, количество которых не ограничивается при любом востребовании. В январе 2015 года ЕЦБ по примеру ФРС США принял, а в марте того же года запустил масштабную программу количественного смягчения в размере 1,1 трлн. евро и объемом ежемесячного выкупа активов на сумму 60 млрд. евро [14]. В марте 2016 г. размер количественного смягчения был увеличен до 80 млрд. евро ежемесячно, а в декабре 2016 года Совет управляющих ЕЦБ установил нулевые уровни процентных ставок и подтвердил продолжение программы выкупа активов в 2019 г. [7]. Предложение дешевых денег банки не ограничивают, но они не направляют дешевый кредит на долгосрочные инвестиции в сфере производства, а занимаются спекуляциями в финансовом секторе и накапливают деньги в виде резервов во избежание банкротства и роста инфляции. Финансовый сектор функционирует независимо от реального сектора, на который оказывает влияние через инвестирование спекулятивных денег в производство, сулящее большие прибыли, и через изъятие прибыли в ущерб реальному сектору [1, 2].

Функционирование реального сектора, состоящего из сферы производства и непромышленной сферы, обеспечивают рынки денег, благ и труда. Регулирование в экономике страны количества обращающихся денег проводит ЦБ. Создание денег двухуровневой банковской системой определяется денежной базой H , минимальными резервами M_p , избыточными резервами I_p , кредитами Ξ , депозитами D банков и наличными деньгами $M0$. Депозиты банков состоят из депозитов до востребования D_1 , срочных депозитов D_2 и долгосрочных депозитов D_3 , $D = D_1 + D_2 + D_3$ [8–10]. Денежная масса, находящаяся на рынке денег, включает три денежных агрегата: $M1 = M0 + D_1$ — сумма наличности и депозитов до востребования, $M2 = M1 + D_2$, $M3 = M2 + D_3$. При балансе ε банковской системы и выданных банками кредитах Ξ процесс создания денег выражается уравнениями $H = M0 + M_p + I_p$; $\varepsilon = M3 - H - \Xi$. Если ввести коэффициенты $(M_p + I_p)/D_1 = \alpha$, $M0/D_1 = \beta$, $M0 = M1\beta/(\beta + 1)$, то процесс создания денег можно представить уравнениями (3) из работы [8]: $H = (\alpha + \beta)D_1$; $\Xi = M3 - H - \varepsilon$. Отсюда следует тождественность суммы наличности и депозитов до востребования $M1$ произведению денежного мультипликатора $m = (1 + \beta)/(\alpha + \beta)$ и базы H , определяемая формулой (5) из работы [8] $M1 \equiv mH$. Сумма наличности и депозитов до востребования не зависит от изменения денежной базы. Кредиты банков Ξ , за счет которых функционирует финансовый сектор, при наличии денежного резерва, $\varepsilon > 0$, не могут превышать кредитную базу $\bar{\Xi}$, равную сумме депозитов за

вычетом резервов, $\bar{\Xi} = D - M_p - I_p$ [1, 2, 15–17]. При выданных коммерческими банками кредитах Ξ , больших имеющихся у них депозитов D , балансом банковской системы $\varepsilon = \bar{\Xi} - \Xi$ становится денежный дефицит, $\varepsilon < 0$ при $\Xi > D$, наступает кредитный кризис — вкладчикам не могут быть возвращены их депозиты, банки перестают кредитовать сферу производства и один другого. Единственным кредитором остается ЦБ [8, 9]. Нарастиванием денежной базы H через увеличение избыточных резервов центральные банки уменьшают кредитную базу $\bar{\Xi}$, т.е. углубляют кредитный кризис. Условие равновесия банковской системы страны, определяемого наличием денежного резерва, $\varepsilon > 0$, выражается кредитами коммерческих банков Ξ , не большими разности денежной массы и денежной базы, по формуле (8) из работы [2], $\Xi \leq M3 - H$. При выданных кредитах Ξ получим сумму наличности и депозитов до востребования $M1^*$, минимально необходимую для сделок купли–продажи, $M1^* + D_2 + D_3 \geq \Xi + H$. Отсюда определена минимально необходимая сумма для сделок купли–продажи $M1^* \geq mH - \varepsilon$ [1, 2, 15–17]. При наличии резерва, $\varepsilon \geq 0$, спекулятивный спрос на деньги финансового сектора, функционирующего за счет выданных кредитов, не оказывает влияния на сумму $M1$ для сделок купли–продажи на рынке благ, так как $M1 \equiv mH \geq M1^*$ при $\varepsilon \geq 0$, и на функционирование реального сектора. Это позволило при неолиберальном режиме в течение 30 лет наращивать объем активов, не имеющих реальной стоимости, без воздействия на реальный сектор экономики, пока не наступил кредитный кризис. При кредитном кризисе, $\varepsilon < 0$, резерв отсутствует, поэтому количества денег в обращении недостаточно для проведения сделок купли–продажи на рынке благ и возврата банкам кредитов, $M1 \equiv mH < M1^*$ при $\varepsilon < 0$. Реальный сектор входит в депрессию и подвергается риску дефляции [16].

Центральный банк может предложить в рассматриваемом периоде столько денег, сколько их запрашивают, и осуществлять при банковском равновесии регулирование от периода к периоду равновесия на рынке денег установленным количеством обращающихся денег $M1$ и процентной ставкой i , определяющей скорость μ обращения денег. При установленном ЦБ количестве обращающихся денег $M1$ и по имеющемуся соотношению наличности к депозитам до востребования β определяется в рассматриваемом периоде наличность в обращении $M0 = M1\beta / (1 + \beta)$. На валютные операции на внутреннем рынке страны в рассматриваемом периоде расходуются наличные деньги в количестве $\Delta M0$, которые вызывают уменьшение инфляции и могут вызвать дефляцию. В [17] определено при курсе валюты λ (грн/дол.) количество наличных денег для проведения валютных операций на внутреннем рынке в зависимости от валютного баланса:

$$\Delta M0 = \lambda [\Upsilon E_e + E_{\text{ЦБ}} + E_T - Z_{\text{ЦБ}} - Z_z], \quad (1)$$

где E_e — валютная выручка экспортеров, Υ — коэффициент поступления валюты на рынок от экспортеров, $E_{\text{ЦБ}}$ — валютные поступления на рынке от ЦБ, E_T — трансферты из заграницы и иностранные инвестиции, $Z_{\text{ЦБ}}$ — спрос на валюту ЦБ, Z_z — спрос на валюту импортеров. Для упрощения будем считать, что спрос на валюту плательщиков по займам S_z , инвесторов в иностранные экономики U_z и населения L_z уравнивается предложением валюты: заемщиками иностранных кредитов S_e , иностранными инвесторами U_e и населением L_e , т.е. $S_z + U_z + L_z = S_e + U_e + L_e$. Безинфляционная наличность $\bar{M0}$, т.е. наличность при нулевой инфляции ($p = 0$, $P = 1$) в рассматриваемом периоде определена в [17] функцией

$$\bar{M}0 = \frac{\bar{\Omega}\beta(1-\varphi)^{1/\ln k_0}}{\mu(\beta+1)}, \quad (2)$$

где φ — уровень фактической безработицы, $1/\ln k_0$ — коэффициент технологии производства, $k_0 = K/\Pi_0$ — равновесная капиталоемкость труда, K — стоимость загруженного в производстве капитала, $\Pi_0 = \xi N_0$ — количество работающих в сфере производства при полной занятости населения в экономике, ξ — часть работающих в производстве от количества работающих в экономике, N_0 — количество работающих в экономике при полной занятости населения. Разностью полной занятости N_0 и фактического количества работающих N определяются фактическая безработица, $f_\phi = N_0 - N$, и уровень безработицы, $\varphi = (N_0 - N)/N_0$.

Инфляция p регулируется ЦБ заданным количеством наличных денег $M0$ и действиями на валютном рынке согласно (1). Сумма наличности ввиду действий на валютном рынке $\Delta M0$ (валютная наличность) и наличности из-за регулирования ЦБ инфляции (инфляционная наличность $M0_{\text{и}}$) равна разности имеющейся наличности $M0$ и имевшейся наличности $M0_{t-1}$ в предыдущем $t-1$ периоде, $\Delta M0 + M0_{\text{и}} = M0 - M0_{t-1}$. Инфляционная наличность равна разности имеющейся наличности $M0$ и наличности согласно (2) при безинфляционном потребительском спросе,

$$M0_{\text{и}} = M0 - \bar{M}0 = M0 - M0_{t-1} - \Delta M0. \quad (3)$$

Отсюда согласно (2) определяются валютная наличность

$$\Delta M0 = \frac{\bar{\Omega}\beta(1-\varphi)^{1/\ln k_0}}{\mu(\beta+1)} - M0_{t-1} \quad (4)$$

и согласно (1) функция курса валюты в рассматриваемом периоде t [17]

$$\lambda = \frac{\bar{\Omega}\beta(1-\varphi)^{1/\ln k_0} / [\mu(\beta+1)] - M0_{t-1}}{\Upsilon E_e + E_T + E_{\text{ЦБ}} - Z_{\text{ЦБ}} - Z_z}. \quad (5)$$

Валютные операции возможны только при безинфляционной наличности, большей наличности в предыдущем периоде, $\lambda > 0$ при $\bar{M}0 > M0_{t-1}$. При регулировании ЦБ скорости обращения денег μ процентной ставкой i курс λ валюты выразится функцией:

$$\lambda = \frac{\bar{\Omega}\beta(1-\varphi)^{1/\ln k_0} / [(\beta+1)\sqrt{2i/\bar{b}}] - M0_{t-1}}{\Upsilon E_e + E_{\text{ЦБ}} + E_T - Z_{\text{ЦБ}} - Z_z}. \quad (6)$$

Регулировать инфляцию одновременным изменением курса валюты и процентной ставки невозможно, поскольку курс валюты является функцией процентной ставки. Согласно (5) при заданном ЦБ курсе валюты λ скорость обращения денег определяется функцией

$$\mu_\lambda = \frac{\bar{\Omega}\beta(1-\varphi)^{1/\ln k_0} / (\beta+1)}{\lambda(\Upsilon E_e + E_{\text{ЦБ}} + E_T - Z_{\text{ЦБ}} - Z_z) + M0_{t-1}}. \quad (7)$$

Заданная установленным ЦБ курсом валюты λ скорость обращения денег μ_λ по модели Баумоля–Тобина может быть использована для определения равновесной процентной ставки при заданном курсе валюты

$$i_0 = 0,5\bar{b}\mu_\lambda^2. \quad (8)$$

Задавая на очередной период времени наличность $M0$ и процентную ставку i , ЦБ может уменьшить безинфляционную наличность $\bar{M}0$ согласно формулам (4)–(6)

относительно наличности в предыдущем периоде $M0_{t-1}$. В результате будут невозможны валютные операции, $\Delta M0 < 0$ при $M0_{t-1} > \bar{M}0$. Поэтому существуют предельная процентная ставка \bar{i} и предельный курс валюты $\bar{\lambda}$, при которых возможно согласно (4) и (2) проведение валютных операций, $\Delta M0 > 0$. Центральный банк может установить предельную процентную ставку \bar{i} через предельную валютную наличность $\Delta M0(\bar{i})$ долей x от имеющейся наличности предыдущего $(t-1)$ -го периода: $\Delta M0(\bar{i}) = xM0_{t-1} = \bar{\lambda}(YE_e + E_{ЦБ} + E_T - Z_{ЦБ} - Z_z)$. В результате получим установленный ЦБ предельный курс валюты

$$\bar{\lambda} = \frac{xM0_{t-1}}{YE_e + E_{ЦБ} + E_T - Z_{ЦБ} - Z_z}. \quad (9)$$

Из условия предельного курса валюты определяется значение предельной процентной ставки согласно (8) и (7)

$$\bar{i} = 0,5\bar{b} \left[\frac{\bar{\Omega}\beta(1-\varphi)^{1/\ln k_0}}{(\beta+1)[M0_{t-1} + \bar{\lambda}(YE_e + E_{ЦБ} + E_T - Z_{ЦБ} - Z_z)]} \right]^2. \quad (10)$$

При предельном курсе валюты $\bar{\lambda}$ и повышении процентной ставки, $i > \bar{i}$, валютные операции уменьшают инфляционную наличность согласно (3), (2) и (1)

$$M0_{и} = \bar{\Omega}\beta / [(\beta+1)\sqrt{2i/\bar{b}}] - M0_{t-1} - \bar{\lambda}S, \quad (11)$$

где $S = YE_e + E_{ЦБ} + E_T - Z_{ЦБ} - Z_z$ — валютный баланс.

На рис. 1 приведен график курса валюты λ в зависимости от процентной ставки i согласно (6) для экономики Украины по статистическим сведениям [18–22] в 2019 г. при $\bar{b} = 0,01$, $\bar{\Omega} = 3699330$ млн. грн, $P_{дн} = 1,189$, $\beta = 1,25$, $\varphi = 21,6\%$, $M0_{t-1} = 374347$ млн. грн, $Y = 0,9$, $E_e = 63790$ млн. дол., $E_{ЦБ} = 529$ млн. дол., $E_T = 28000$ млн. дол., $Z_{ЦБ} = 8462$ млн. дол., $Z_z = 77180$ млн. дол. Принимаем значение доли $x = 0,0025$ предельной валютной наличности $\Delta M0(\bar{i})$ от наличности $M0_{t-1}$ предыдущего 2018 года. Определяем валютный баланс $S = YE_e + E_{ЦБ} + E_T - Z_{ЦБ} - Z_z = 298$ млн. дол., а также согласно (9) предельный курс валюты $\bar{\lambda} = 2,77$ грн/дол. и согласно (10) предельную ставку $\bar{i} = 14,5\%$. Значения курса λ валюты от процентной ставки i вычислены по (6). График показывает, что при повышении ЦБ процентной ставки i до предельного значения $\bar{i} = 14,5\%$ курс валюты снижается до предельного значения $\bar{\lambda} = 2,77$ грн/дол. Повышение процентной ставки от предельного значения $\bar{i} = 14,5\%$ до $i = 16\%$ при сохранении предельного курса валюты $\bar{\lambda} = 2,77$ грн/дол. приведет к сокращению инфляционной наличности согласно (11) с 80165 млн. грн до 49484 млн. грн.

График зависимости курса валюты λ от валютного баланса S согласно (5) в рассмотренном примере при ставке $i = 14\%$ показан на рис. 2.

Уменьшение валютного баланса до 200 млн. дол. повышает курс валюты до 37,34 грн/дол., а увеличение валютного баланса до 600 млн. дол. снижает курс валюты до 12,45 грн/дол.

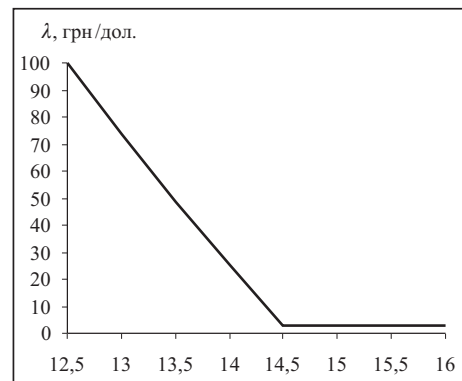


Рис. 1. Зависимость курса валюты от процентной ставки

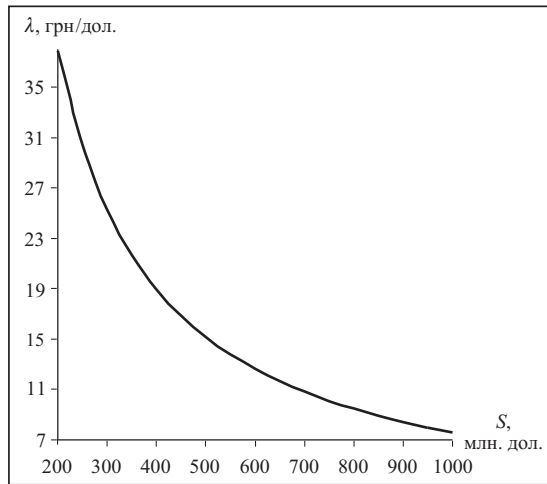


Рис. 2. Зависимость курса валюты от баланса валютного рынка

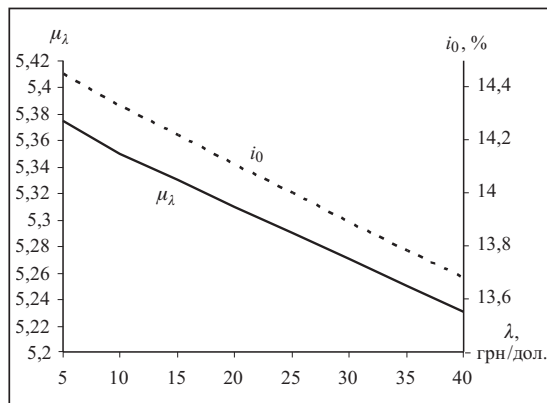


Рис. 3. Зависимость скорости обращения денег и равновесной процентной ставки от курса валюты

Графики функций скорости обращения денег μ_λ и равновесной процентной ставки i_0 в зависимости от курса валюты λ в рассмотренном примере рис. 1 для экономики Украины в 2019 г. показаны на рис. 3.

С ростом курса валюты скорость обращения денег и равновесная процентная ставка снижаются. Наиболее быстрый выход экономики из дефляции за счет увеличения количества денег в обращении ЦБ обеспечивается уменьшением курса валюты и выкупом валюты с рынка.

МОДЕЛЬ РЕГУЛИРОВАНИЯ РАВНОВЕСИЯ ЭКОНОМИКИ

Равновесие на рынке благ, возможное при наличии инфляции, $p = P - 1 > 0$, обеспечивается при равенстве стоимости проданных предпринимателями благ $P\Omega$ и стоимости купленных благ ω всеми экономическими субъектами: сектором домашних хозяйств C , сферой производства $R_{пр}$, государством J_Γ (непроизводственной сферой) и границей (разностью экспорта и импорта, $E_e - Z_z$). Равновесие выражено уравнением (4.46) из

работы [1]: $\omega = P\Omega = P_{дн} \bar{\Omega} = C + R_{пр} + J_\Gamma + E_e - Z_z$ при $P > 1$ [2, 15–17, 23].

Существует рыночное равновесие при равновесии на рынках денег и благ и при наличии безработицы на рынке труда [1, 2, 24–34]. Равновесие экономики страны обеспечивается ростом реального ВВП. Отношением реального ВВП Ω_t года t к номинальному ВВП ω_{t-1} предыдущего года $t-1$ определяется изменение δ_t реального ВВП в ценах предыдущего года, $\delta_t = \Omega_t / (P_{t-1} \Omega_{t-1}) - 1$. Спад реального ВВП, т.е. $\delta_t < 0$, означает нарушение равновесия, экономический кризис. Потребительский спрос в рассматриваемом году зависит от спроса производственного сектора на капитал, т.е. от инвестиций в производство $R_{пр}$. Спрос производства на инвестиции определяется амортизацией A загруженного в сфере производства капитала стоимостью K и чистыми инвестициями J_Γ , $R_{пр} = A + J_\Gamma$. Основным источником инвестиций в производство являются амортизационные отчисления $A = P\theta K$ с загруженного в производстве капитала при норме амортизации θ . Чистая прибыль \mathcal{C} производства с загруженного капитала включает чистые инвестиции и доход домашних хозяйств с капитала, $\mathcal{C} = J_\Gamma + I_{дх}$. Источником роста реального ВВП, увеличения имеющегося в производстве капитала $K_{пр}$ и роста потребительского спроса является получаемая производством прибыль π с загруженного капитала K . Часть получаемой

прибыли изымается государством в виде налога $H_{\text{пр}}$ с дохода производства, $\pi = \mathcal{C} + H_{\text{пр}}$, и расходуется на содержание непромышленной сферы и на пенсионное обеспечение. Реальная чистая прибыль при ставке χ налога $H_{\text{пр}} = \chi Y$ с дохода производства Y определяется функцией $\mathcal{C} = \mathcal{C}/P = (1 - \chi)(\Omega - \theta K) - w\Pi$, где $w = W/P$ — ставка реальной зарплаты. При выплаченной в сфере производства реальной зарплате $w\Pi$, где Π — количество работающих в производстве, всегда существует норма амортизации простого воспроизводства капитала $\bar{\theta} = [\Omega - w\Pi/(1 - \chi)]/K$, при которой чистая прибыль равна нулю. Отсюда, выразив $w\Pi$, получим закон реальной чистой прибыли, $\mathcal{C} = K(1 - \chi)(\bar{\theta} - \theta)$ [1, 2, 15–17, 26–29]. Существует оптимальная ставка налога на доход производства $\chi_{\text{опт}}$, при которой оставшаяся в производстве прибыль \mathcal{C}^* после выплаты налогов равна выплаченным налогам $H_{\text{пр}}^*$, т.е. $H_{\text{пр}}^* = \chi_{\text{опт}} Y = \mathcal{C}^*$, и обеспечивается стабильный от года к году рост производства и дохода государственного бюджета [26, 27]. При норме амортизации простого воспроизводства, $\theta = \bar{\theta}$, и инвестициях, меньших амортизации, $R_{\text{пр}} < A$, возможно только суженное воспроизводство капитала, т.е. происходит проедание капитала. Допустимой границей амортизации является норма выбытия капитала из эксплуатации $\theta_{\text{выб}}$, определяемая его физическим износом и моральным старением. В пределах $\theta_{\text{выб}} < \theta < \bar{\theta}$ осуществляется ускоренная амортизация капитала. Норма амортизации, меньшая нормы выбытия капитала, $\theta < \theta_{\text{выб}}$, уменьшает имеющийся в производстве капитал на величину недоамортизации, $\Delta = (\theta_{\text{выб}} - \theta)KP$. Стоимость имеющегося в производстве капитала выражена функцией $K_{\text{пр}t} = P_{t-1}K_{\text{пр}t-1} + J_{\text{ч}t-1} - \Delta_{t-1}$ [2, 15–17, 23, 26–29, 32]. Чистые инвестиции должно регулировать государство нормой ψ с чистой прибыли через поощрительное налогообложение, $J_{\text{ч}} = \psi KP(1 - \chi)(\bar{\theta} - \theta)$, а доход ДХ с капитала определяется функцией $I_{\text{дх}} = (1 - \psi)KP(1 - \chi)(\bar{\theta} - \theta)$. В реальной экономике имеющийся в производстве капитал загружается не полностью, а в зависимости от конъюнктуры потребительского спроса пропорционально коэффициенту загрузки v , $K = vK_{\text{пр}}$ [1, 2, 10, 15–17, 23, 26–35]. Предприниматели регулируют объем производства в периоде t по объему продаж в предыдущие периоды изменением количества работающих Π_t относительно количества работавших в предыдущем периоде Π_{t-1} по конъюнктуре \mathfrak{R}_t потребительского спроса, $\Pi_t = \mathfrak{R}_t \Pi_{t-1}$ [2, 15–17, 23, 26–29]. Конъюнктура потребительского спроса определяется произведением рыночной конъюнктуры \mathfrak{R}_p и конъюнктуры рисков и стимулов \mathbb{R}_{rs} , т.е. $\mathfrak{R} = \mathfrak{R}_p \mathbb{R}_{rs}$. При свободной конкуренции и при наличии незагруженного капитала рыночная конъюнктура выражена функцией

$$\mathfrak{R}_{pt} = \begin{cases} 1 + \delta_{t-1} - \delta_{t-2}, \\ P_{t-1} \end{cases} \quad \text{при } P_{t-1} < 1. \quad (12)$$

Конъюнктура рисков и стимулов \mathbb{R}_{rs} определяется произведением коэффициентов действующих факторов $\mathbb{R}_{rs} = \aleph_1 \aleph_2 \aleph_3 \dots \aleph_m$ [2, 15–17, 26–29]. Изменение предпринимателями количества работающих по конъюнктуре потребительского спроса приводит к пропорциональному изменению коэффициента загрузки капитала, $v_t = \mathfrak{R}_t v_{t-1}$. При отсутствии резерва капитала ограничивается единицей коэффициент загрузки капитала, $v_t = 1$ в случае, если $K_{\text{пр}t} \leq P_{t-1}K_{\text{пр}t-1}$ и $v_t > 1$, что приводит к спаду реального ВВП, вызывая необходимость увеличения имеющегося в производстве капитала для восстановления потребительского спроса и равновесия экономики [1, 2, 10, 26–29].

Величина произведенного реального ВВП аппроксимируется функцией загруженных в сфере производства количества работающих Π и капитала стоимостью K , которая определена в [1] формулой $\Omega = \sigma Q = \sigma \Pi^{1/\ln k_0} K^{1-1/\ln k_0}$, где Q — реальный совокупный общественный продукт, σ — коэффициент материалоемкости производства [2, 8, 9, 15–17, 23, 26–35]. При отсутствии безработицы, $N = N_0$, обеспечивается равновесие на рынке труда с равновесной ставкой реальной зарплаты $w_0 = k_0 / (e \ln k_0)$, где $e = 2,71828$. Реальный потребительский спрос измеряется реальным ВВП при полной занятости населения, $N = N_0$, т.е. $\bar{\Omega} = \Omega(N_0) = \sigma Q_0 = \sigma K e^{-1}$. Отсюда коэффициент технологии производства равен доле оплаты труда в стоимости равновесного реального совокупного общественного продукта Q_0 или отношению равновесной ставки зарплаты и достигнутой производительности труда, $1/\ln k_0 = w_0 \Pi_0 / Q_0$ [1, 2, 8, 9, 15–17, 26–35]. При ставке реальной зарплаты $w \geq 12 \mathbf{n} / (1+n)$, где $\mathbf{n} = I_{\text{дх}} / (TP)$ — реальный доход домашних хозяйств с капитала на одного жителя страны, T — численность населения и n — ставка пенсионного налога с зарплаты, предложение труда может быть принято равным количеству полной занятости населения, $N_0 \approx N^S [w = 12 \mathbf{n} / (1+n)] = 0,46T$ [1, 2, 8, 9, 15–17, 26–35]. При реальном потребительском спросе $\bar{\Omega}$ получим условие равновесия на рынке денег $M1\mu = P_{\text{дн}} \sigma K e^{-1}$. Отсюда следует, что денежный дефлятор обратно пропорционален стоимости капитала в производстве, $P_{\text{дн}} = eM1\mu / (\sigma K)$, а реальная стоимость денег $M^* \equiv M1 / P_{\text{дн}}$ пропорциональна стоимости капитала K , обратно пропорциональна скорости обращения денег μ и не зависит от суммы $M1$ наличности и депозитов до востребования $M^* = \sigma K e^{-1} / \mu$. Производственный дефлятор определяется отношением реального потребительского спроса к реальному предложению благ $P_{\text{пр}} = \bar{\Omega} / \Omega = (N_0 / N)^{1/\ln k_0} = (1-\varphi)^{-1/\ln k_0}$ [1, 2, 15–17, 26–29], а дефлятор ВВП равен произведению дефляторов денежного и производственного, $P = P_{\text{дн}} P_{\text{пр}}$. При регулировании ЦБ количества денег и инфляционном саморегулировании равновесия на рынке благ имеем дефлятор ВВП, который является функцией денежного дефлятора и уровня безработицы $P = P_{\text{дн}} (1-\varphi)^{-1/\ln k_0}$. Отсюда согласно (2) отношением наличности $M0$ в обращении к безинфляционной наличности $\bar{M0}$ определяется дефлятор ВВП:

$$M0 / \bar{M0} = P_{\text{дн}} (1-\varphi)^{-1/\ln k_0} = P. \quad (13)$$

Согласно (3) инфляция определяется отношением инфляционной наличности к безинфляционной наличности, $p = P - 1 = (M0 - \bar{M0}) / \bar{M0} = M0_{\text{н}} / \bar{M0}$. При нулевой процентной ставке отсутствует инфляционная наличность и инфляции быть не может. Все усилия ЦБ иметь инфляцию при нулевой ставке процента безрезультатны.

При равновесии на рынке денег, расширенном воспроизводстве загруженного в сфере производства капитала, $K_t > P_{t-1} K_{t-1}$, и наличии безработицы инфляционное стабильное саморегулирование рыночного равновесия определяется системой уравнений: $M1\mu = P_{\text{дн}} \bar{\Omega}$; $P\Omega = P_{\text{дн}} \bar{\Omega}$; $f_{\Phi} = N_0 - N$ при $K_t > P_{t-1} K_{t-1}$, $P > 1$, $N < N_0$ [2, 15–17, 26–29]. При денежной дефляции и наличии безработицы возможно стабильное саморегулирование равновесия, $P = P_{\text{дн}} P_{\text{пр}} > 1$, обеспечивающее инфляцию, меньшую производственной инфляции, $p < p_{\text{пр}} = 1 - P_{\text{пр}}$. При расширенном воспроизводстве загруженного капитала, наличии денежной

дефляции с величиной денежного дефлятора, меньшей единицы и большей предельного значения, $1 > P_{\text{дн}} > (1 - \varphi)^{1/\ln k_0}$, обеспечивается сколь угодно долго стабильное саморегулирование равновесия с увеличением от года к году стоимости денег и с ростом реального ВВП, которое определяет депрессию. При денежном дефляторе, меньшем предельного $P_{\text{дн}} < (1 - \varphi)^{1/\ln k_0}$, происходит дефляционное саморегулирование рыночного равновесия по конъюнктуре потребительского спроса, $M1\mu = P_{\text{дн}}\bar{\Omega}$; $P\Omega = P_{\text{дн}}\bar{\Omega}$; $f_{\Phi} = N_0 - N$ при $P < 1$. Модель функционирования экономики страны при банковском регулировании описывается системой уравнений:

$$\begin{aligned} \mathfrak{R}_p &= 1 + \delta_{t-1} - \delta_{t-2}; \quad \Pi = \Pi_{t-1}\mathfrak{R}_p; \quad v = v_{t-1}\mathfrak{R}_p; \\ K_{\text{пр}} &= P_{t-1}K_{\text{пр}t-1} + J_{\text{ч}t-1} - \Delta_{t-1}; \quad K = vK_{\text{пр}}; \\ \Omega &= \sigma Q = \sigma \Pi^{1/\ln k_0} K^{1-1/\ln k_0}; \quad N = \Pi / \xi; \quad N_0 = 0,46T; \\ M1\mu &= P_{\text{дн}}\bar{\Omega}; \quad P\Omega = P_{\text{дн}}\bar{\Omega}; \quad f = N_0 - N; \\ \lambda &= \frac{\bar{\Omega}\beta(1-\varphi)^{1/\ln k_0} / [\sqrt{2i/\bar{b}}(1+\beta)] - M0_{t-1}}{[\Upsilon E_e + E_{\text{ЦБ}} + E_T - Z_{\text{ЦБ}} - Z_z]}; \\ M1 &= P_{\text{дн}}\bar{\Omega}\sqrt{0,5\bar{b}/i}; \quad \mu = \sqrt{2i/\bar{b}}; \quad i_0 = 0,5\bar{b}\mu^2; \\ M0 &= M1\beta / (\beta + 1); \quad M0_{\text{и}} = M0 - \frac{\bar{\Omega}\beta(1-\varphi)^{1/\ln k_0}}{(\beta + 1)\sqrt{2i/\bar{b}}}. \end{aligned} \tag{14}$$

Уравнения (14) определяют взаимосвязь действий реального сектора и банковского регулирования, которая обеспечивает равновесие экономики при рыночном саморегулировании инфляции и курса валют и при государственном регулировании расширенного воспроизводства имеющегося капитала.

МОДЕЛИРОВАНИЕ БАНКОВСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

В результате моделирования банковского регулирования по системе уравнений (14) при прогнозируемой согласно [36, 37] численности населения страны T определены в табл. 1 возможные макроэкономические показатели экономики в 2020–2023 гг. по статистическим сведениям 2018 г. и 2019 г. согласно [18–22]. При моделировании использованы полученные в предыдущие годы коэффициент работающих в производстве $\xi = 0,75$, $\bar{b} = 0,01$, коэффициент $\Upsilon = 0,9$ продажи валюты на рынке, чистые инвестиции по годам $J_{\text{ч}} = 0,24; 0,27; 0,3(\omega - 0,1K)$, амортизация $A = 0,02K$ и недоамортизация капитала $\Delta = 0,005K$, коэффициент материалоёмкости производства $\sigma = 0,45$.

По результатам моделирования рост части чистых инвестиций от ВВП, $J_{\text{ч}}/\omega$, задаваемый государственным регулированием от 9,08 % в 2018 г. до 10,65 % в 2021 г., не обеспечивает увеличения роста реального ВВП, который уменьшился с 2,1 % в 2019 г. до 0,1 % в 2020 г., а в 2021 г. возможен спад реального ВВП на 1,41 %. Трансферты и иностранные инвестиции в 2019 г. составили 28 000 млн. дол. за счет включения в их состав поступившей от иностранных агентов валюты за проданные Министерством финансов Украины облигации внутреннего государственного займа [38]. При валютном балансе $S = 298$ млн. дол. ЦБ в 2019 г. купил валюты на рынке $Z_{\text{ЦБ}} = 8462$ млн. дол. по

Таблица 1

Наименование показателей	Возможные показатели экономики с входом в дефляцию по годам				
	2018	2019	2020	2021	2022
	Исходные сведения				
Численность населения T , млн. чел.	42,1	41,9	41,7	41,5	41,3
Обращающиеся деньги $M1$, млрд. грн	681,00	832,00	915,00	917,00	940,00
Экспорт E_e , млн. дол.	59167	63790	68000	71000	69000
Импорт Z_z , млн. дол.	70583	77180	83000	84000	79500
Трансферты E_t , млн. дол.	19350	28000	19 000	18000	17500
Процентная ставка i	13,7	14	14,06	14\13,05	12\11,1
Отношение наличности к депозитам β	1,222	1,25	1,27	1,25	1,1
Продажа валюты ЦБ $E_{ЦБ}$, млн. дол.	1801	529	2900	2176	400
Покупка валюты ЦБ $Z_{ЦБ}$, млн. дол.	3173	8462	62	75	275
	Результаты моделирования				
Капитал $K_{пр}$, млрд. грн	23557,00	27251,56	33295,42	37039,74	36641,12
Рыночная конъюнктура \mathfrak{R}_p	1,001	1,01	0,988	0,98	0,985
Работающие в производстве Π , млн. чел.	11,24	11,33	11,19	10,97	10,83
Коэффициент загрузки капитала v	0,811	0,82	0,81	0,794	0,782
Работающий капитал K , млрд. грн	19100,25	22346,28	26969,69	29409,55	28653,35
Работающие в экономике N , млн. чел.	15,00	15,107	14,92	14,62	14,44
Равновесный труд N_0 , млн. чел.	19,37	19,274	19,182	19,09	19,00
Уровень безработицы φ , %	22,56	21,60	22,2	23,42	24,00
Коэффициент технологии $1 / \ln k_0$	0,071	0,0702	0,069	0,0688	0,0689
Реальный ВВП Ω , млрд. грн	3103,86	3635,05	4402,78	4780,08	4654,52
Потребительский спрос $\bar{\Omega}$, млрд. грн	3161,97	3699,33	4464,72	4868,63	4743,44
Скорость обращения денег μ	5,23	5,29	5,3	5,29\5,11	4,9\4,71
Изменение реального ВВП δ , %	3,3	2,1	0,1	-1,41	-2,07
Производственный дефлятор $P_{пр}$	1,019	1,0177	1,014	1,0185	1,019
Денежный дефлятор $P_{дн}$	1,126	1,189	1,086	0,996\0,962	0,97\0,934
Дефлятор ВВП P	1,147	1,21	1,101	1,0146\0,98	0,988\0,952
Номинальный ВВП ω , млрд. грн	3559,97	4398,41	4848,36	4849,88\4752,88	4605,55\4430,58
Чистые инвестиции $J_{ч}$, млрд. грн	323,294	432,757	516,334	515,410\489,220	522,065\469,574
Недоамортизация капитала Δ , млрд. грн	91,610	111,731	134,848	147,048	143,267
$J_{ч} / \omega$, %	9,08	9,83	10,65	11,87\10,09	11,34\10,6
Наличность $M0$, млрд. грн	374,347	462,088	511,969	509,347	492,381
Безынфляционная наличность $\bar{M}0$, млрд. грн	326,518	381,923	463,185	502,002\519,685	497,576\517,648
Валютная наличность $\Delta M0$, млрд. грн	18,179	7,576	1,098	-9,967\7,716	-11,771\8,301
Инфляционная наличность $M0_{и}$, млрд. грн	47,829	80,165	48,784	7,345\10,338	-5,195\25,267
Валютный баланс S , млн. дол.	645	298	38	235	225
Курс валюты λ , грн/дол.	28,17	25,42	28,9	32,68	33,95
Реальная стоимость обращающихся денег M^* , млрд. грн	604,796	699,748	842,541	953,222	1006,424

курсу валюты $\lambda = 25,42$ грн/дол. для пополнения валютных резервов. При процентной ставке в 2020 г. $i = 14,06\%$ и валютном балансе $S = 38$ млн. дол. курс валюты $\lambda = 28,9$ грн/дол. Предпринимаемые в 2021 г. НБУ меры по борьбе с высокой инфляцией путем задания количества денег в обращении $M1 = 917$ млрд. грн и снижением ставки до $i = 14\%$ могут привести к денежной дефляции $P_{\text{дн}} = 0,996$, уменьшению инфляции до $p = 1,46\%$ и к безынфляционной наличности, меньшей наличности предыдущего года, $\bar{M}0 < M0_{t-1}$. Процентная ставка в 2021 г. $i = 14\%$ неприемлема для обеспечения функционирования валютного рынка и экономики. Поэтому необходимо НБУ в 2021 г. задать предельный курс валюты согласно (9), обеспечить соответствующие ему скорость обращения денег согласно (7) и равновесную процентную ставку согласно (8). Часть $x = 0,015$ от имеющейся наличности 2020 г. определяет предельную валютную наличность $\Delta M0(\bar{\lambda}) = 0,015 M0 = 7,68$ млрд. грн и курс валюты $\bar{\lambda} = 32,68$ грн/дол. при валютном балансе $S = 235$ млн. дол. Получаем скорость обращения денег согласно (7) $\mu_{\bar{\lambda}} = 5,11$ и равновесную процентную ставку согласно (8) $i_0 = 13,05\%$. Изменится безынфляционная наличность согласно (2) $\bar{M}0 = 519,685$ млрд. грн, и получим отрицательную инфляционную наличность $M0_{\text{и}} = -10,338$ млрд. грн, экономика войдет в 2021 г. в дефляционный процесс. В табл. 1 знаком \ \ отделены возможные показатели 2021 г.: $i_0 = 13,05\%$, $\mu = 5,11$, $P_{\text{дн}} = 0,962$, $P = 0,98$, $\omega = 4752,884$ млрд. грн, $J_{\text{ч}} = 489,22$ млрд. грн, $J_{\text{ч}} / \omega = 10,09\%$, $\bar{M}0 = 519,685$ млрд. грн, $\Delta M0 = 7,68$ млрд. грн, $M0_{\text{и}} = -10,338$ млрд. грн, $\lambda = 32,68$ грн/дол.

Заданные в 2022 г. количество обращающихся денег $M1 = 940$ млрд. грн и ставка $i = 12\%$ приведут к дефляции, $P = 0,988$, $p = -1,2\%$, и к величине $\bar{M}0 < M0_{t-1}$ при спаде реального ВВП $\delta = -2,07\%$ по рыночной конъюнктуре. Ставка $i = 12\%$ в 2022 г. неприемлема для обеспечения функционирования валютного рынка и экономики. Поэтому необходимо НБУ в 2022 г. задать предельный курс валюты согласно (9), обеспечить соответствующие ему скорость обращения денег согласно (7) и равновесную процентную ставку согласно (8). Часть $x = 0,015$ от имеющейся наличности 2021 г. определяет предельную валютную наличность $\Delta M0(\bar{\lambda}) = 0,015 M0 = 7,64$ млрд. грн и заданный курс валюты $\bar{\lambda} = 33,95$ грн/дол. при валютном балансе $S = 225$ млн. дол. Скорость обращения денег получим согласно (7) $\mu_{\bar{\lambda}} = 4,71$ и равновесную процентную ставку согласно (8) $i_0 = 11,1\%$. Изменится безынфляционная наличность согласно (2) $\bar{M}0 = 517,648$ млрд. грн, в результате получим отрицательную инфляционную наличность $M0_{\text{и}} = -25,267$ млрд. грн. В 2022 г. может продолжиться дефляционный процесс при заданном курсе валюты $\bar{\lambda} = 33,95$ грн/дол. и равновесной ставке $i_0 = 11,1\%$. Возможные показатели 2022 г. в табл. 1 отделены знаком \ . Сваливание экономики в дефляцию и раскручивание дефляционного процесса станет возможным при появлении денежной дефляции в 2021 г., которая не будет переведена НБУ в инфляцию увеличением количества наличных денег в обращении. Причиной дефляции экономики в 2022 г. станет недостаточное количество денег в обращении относительно реального потребительского спроса, $M1\mu = 4606$ млрд. грн $< \bar{\Omega} = \sigma K e^{-1} = 4743,44$ млрд. грн.

В табл. 2 отражено моделирование возможного дефляционного процесса в 2023–2028 гг. по полученным данным в 2021 г. и 2022 г. (табл. 1) при $J_{\text{ч}} = 0,3(\omega - 0,1K)$ и использовании традиционного инструмента снижения процентной ставки до 8% в 2023 г., до 4% в 2024 г., до 1% в 2025 г. и заданном количестве обращающихся денег.

Таблица 2

Наименование показателей	Возможные показатели экономики с выходом из дефляции по годам					
	2023	2024	2025	2026	2027	2028
	Исходные сведения					
Численность населения T , млн. чел.	41	40,8	40,55	40,3	40,1	39,9
Обращающиеся деньги $M1$, млрд. грн	985	1000	1050	1100	1200	1350
Экспорт E_e , млн. дол.	65000	61000	46 000	31000	25000	28000
Импорт Z_z , млн. дол.	73500	69000	55000	36000	31000	34000
Трансферты E_T , млн. дол.	16000	15500	14000	8500	9000	11000
Процентная ставка i	8	4	1\2,21	1,4	1,45	1,6
Отношение наличности к депозитам β	1,3	1,5	2	2,3	2,2	2,1
Продажа валюты ЦБ $E_{ЦБ}$, млн. дол.	470	150	1422	539	445	160
Покупка валюты ЦБ $Z_{ЦБ}$, млн. дол.	520	430	320	410	665	356
	Результаты моделирования					
Капитал $K_{пр}$, млрд. грн	35208,65	33010,73	25395,34	25585,83	27335,15	29156,63
Рыночная конъюнктура \mathfrak{R}_p	0,952	0,93	0,768	0,82	1,034	1,1
Работающие в производстве Π , млн. чел.	10,31	9,59	7,37	6,043	6,248	6,87
Коэффициент загрузки капитала v	0,744	0,69	0,53	0,435	0,45	0,495
Работающий капитал K , млрд. грн	26195,24	22840,78	13457,50	11119,60	12295,08	14432,63
Работающие в экономике N , млн. чел.	13,75	12,79	9,82	8,057	8,331	9,16
Равновесный труд N_0 , млн. чел.	18,86	18,77	18,65	18,538	18,446	18,354
Уровень безработицы φ , %	27,11	31,88	47,34	56,54	54,84	50,00
Коэффициент технологии $1 / \ln k_0$	0,0693	0,0699	0,0726	0,0736	0,073	0,0721
Реальный ВВП Ω , млрд. грн	4242,00	3682,81	2126,14	1730,65	1920,80	2273,60
Потребительский спрос $\bar{\Omega}$, млрд. грн	4336,51	3781,20	2227,83	1840,80	2035,40	2389,26
Скорость обращения денег μ	4	2,83	1,41\2,1	1,67	1,7	1,79
Изменение реального ВВП δ , %	-4,26	-6,65	-24,8	-21,4	4,5	11,5
Производственный дефлятор $P_{пр}$	1,022	1,0267	1,048	1,064	1,06	1,051
Денежный дефлятор $P_{дн}$	0,908	0,711	0,791\0,99	0,998	1,002	1,0114
Дефлятор ВВП P	0,93	0,768	0,829\1,037	1,062	1,062	1,063
Номинальный ВВП ω , млрд. грн	3945,06	2828,29	1847,10\2204,91	1837,73	2039,89	2416,84
Чистые инвестиции $J_{ч}$, млрд. грн	397,661	163,263	150,405\257,775	218,594	242,848	292,054
Недоамортизация капитала Δ , млрд. грн	130,976	120,159	67,287	55,598	61,475	72,163
$J_{ч} / \omega$, %	10,08	5,77	11,69	11,88	11,91	12,08
Наличность $M0$, млрд. грн	556,74	600,00	700,00	766,67	825,00	914,52
Безынфляционная наличность $\bar{M}0$, млрд. грн	599,49	780,44	675,07	723,78	778,05	860,13
Валютная наличность $\Delta M0$, млрд. грн	107,104	223,702	75,075	23,784	11,38	35,13
Инфляционная наличность $M0_{и}$, млрд. грн	-42,746	-180,44	24,926	42,882	46,954	54,39
Валютный баланс S , млрд. дол.	3,150	1,120	1,502	0,529	0,280	1,004
Курс валюты λ , грн/дол.	34	200	270\50	45	40,64	35
Реальная стоимость обращающихся денег M^* , млрд. грн	1085,8	1406,5	1060,6	1102,2	1197,6	1334,8

По результатам моделирования в 2023 г. возможен спад реального ВВП по рыночной конъюнктуре на 4,26 % при дефляторе ВВП $P = 0,908$ и курсе валюты

$\lambda = 34$ грн/дол., а в 2024 г. — на 6,65 % при дефляторе ВВП $P = 0,768$ и с обвалом курса гривны в шесть раз до $\lambda = 200$ грн/дол. Спад реального ВВП в 2025 г. по рыночной конъюнктуре возможен на 24,8 %. Если провести снижение процентной ставки в 2025 г. до 1 %, то получим снижение скорости обращения денег до $\mu = 1,41$ и дефлятор ВВП $P = 0,829$ с обвалом курса гривны до $\lambda = 270$ грн/дол. Дальнейшее катастрофическое падение экономики с дефлятором ВВП $P = 0,829$ неприемлемо и необходимы меры по выходу из дефляции. Для этого НБУ может установить в 2025 г. курс валюты $\lambda = 50$ грн/дол. (в табл. 2 отмечен знаком \). При заданном курсе валюты $\lambda = 50$ грн/дол. определяются отмеченные знаком \ в таблице согласно (7) скорость обращения денег $\mu_\lambda = 2,1$ и соответствующая ей равновесная процентная ставка согласно (8) $i_0 = 2,21\%$, денежный дефлятор $P_{\text{дн}} = 0,99$ и дефлятор ВВП $P = 1,037$, номинальный ВВП $\omega = 2204,909$ млрд. грн, чистые инвестиции $J_{\text{ч}} = 257,775$ млрд. грн. Четырехкратное относительно 2024 г. снижение курса валюты при увеличении количества обращающихся денег позволит в 2025 г. выйти из дефляции. При заданных НБУ в 2026 и 2027 годах количестве обращающихся денег и процентной ставки, приведенных в табл. 2, экономика после спада в 2026 г. по рыночной конъюнктуре 2024 и 2025 годов реального ВВП на 21,4 % выйдет на рост реального ВВП в 2027 г. на 4,5 % и в 2028 г. по конъюнктуре спроса на 11,5 %. Валютный курс снизится до 45 грн/дол. в 2026 г., до 40,64 грн/дол. в 2027 г. и до 35 грн/дол. в 2028 г.

С учетом данных табл. 1 и табл. 2 дефляционные петли по годам 2019–2028 ($t=1-11$) изменения реального ВВП и реальной стоимости денег от инфляции показаны соответственно на рис. 4 и на рис. 5. Реальная стоимость денег с учетом данных табл. 1 и табл. 2 увеличится по дефляционной петле к 2024 г. до 1406,5 млрд. грн и после спада в 2025 г. до 1060,6 млрд. грн будет устойчиво увеличиваться после выхода в 2026 г. из дефляции. Десятилетняя дефляционная петля заканчивается выходом на стабильный рост реального ВВП в 2027 г. (обозначено цифрой 10) 4,5 % после спада на 1,41 % в 2021 г. (цифра 4); 2,07 % в 2022 г. (цифра 5); 4,26 % в 2023 г. (цифра 6); 6,65 % в 2024 г. (цифра 7); 24,8 % в 2025 г. (цифра 8); 21,4 % в 2026 г. (цифра 9). Реальная стоимость загруженного в производстве капитала уменьшится с 26 969 млрд. грн в ценах 2020 г. до 18 344 млрд. грн, а количество работающих в экономике уменьшится с 14 млн. 620 тыс. в 2021 г. до 9 млн. 820 тыс. в 2025 г. при выходе из спада через дефляцию. Таких потерь можно избежать выходом из спада через инфляцию (см. табл. 3) увеличением в 2021 г. количества обращающихся денег до 955 млрд. грн при сохранении процентной ставки 13,05 %, денежном дефляторе 1,002 и дефляторе ВВП 1,021.

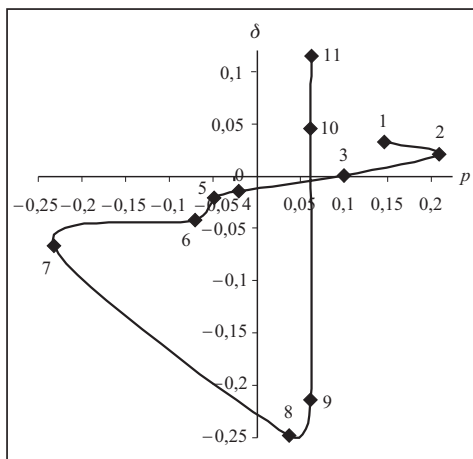


Рис. 4. Петля изменения реального ВВП от инфляции по годам $t=1-11$

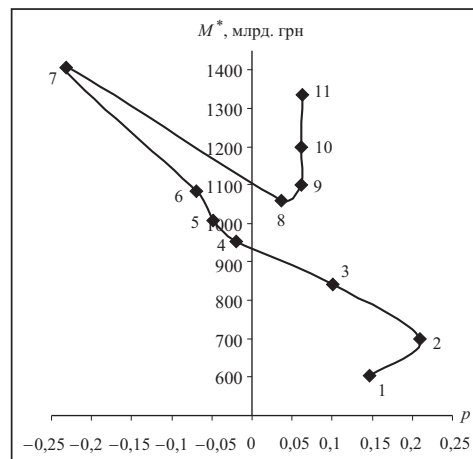


Рис. 5. Петля изменения реальной стоимости денег от инфляции по годам $t=1-11$

Таблица 3

Наименование показателей	Возможные показатели экономики с выходом из депрессии через инфляцию по годам				
	2021	2022	2023	2024	2025
	Исходные сведения				
Численность населения T , млн. чел.	41,5	41,3	41	40,8	40,55
Обращающиеся деньги $M1$, млрд. грн	955,00	1050,00	1300,00	1650,00	1950,00
Экспорт E_e , млн. дол.	71000	69000	65000	61000	46000
Импорт Z_z , млн. дол.	84000	79500	73500	69000	55000
Трансферты E_T , млн. дол.	18000	17500	16000	15500	14000
Процентная ставка i	13,05	11,1	8	6	5
Отношение наличности к депозитам β	1,25	1,1	1,3	1,5	2
Продажа валюты ЦБ $E_{ЦБ}$, млн. дол.	2176	400	470	150	1422
Покупка валюты ЦБ $Z_{ЦБ}$, млн. дол.	75	275	520	430	320
	Результаты моделирования				
Капитал $K_{пр}$, млрд. грн	37039,74	38194,069	39357,732	41011,624	43776,681
Рыночная конъюнктура \mathfrak{R}_p	0,98	0,985	1,0084	1,026	1,021
Работающие в производстве P , млн. чел.	10,97	10,83	10,92	11,2	11,44
Коэффициент загрузки капитала v	0,794	0,782	0,789	0,81	0,827
Работающий капитал K , млрд. грн	29409,55	29867,772	31036,279	33211,456	36203,315
Работающие в экономике N , млн. чел.	14,62	14,44	14,56	14,93	15,253
Равновесный труд N_0 , млн. чел.	19,09	19,00	18,86	18,77	18,65
Уровень безработицы φ , %	23,42	24,00	22,8	20,44	18,21
Коэффициент технологии $1 / \ln k_0$	0,0688	0,0687	0,0685	0,0681	0,0677
Реальный ВВП Ω , млрд. грн	4780,08	4852,302	5046,698	5416,921	5914,105
Потребительский спрос $\bar{\Omega}$, млрд. грн	4868,63	4944,486	5137,927	5498,019	5993,309
Скорость обращения денег μ	5,11	4,71	4,00	3,46	3,16
Изменение реального ВВП δ , %	-1,41	-0,57	2,067	4,21	3,58
Производственный дефлятор $P_{пр}$	1,0185	1,019	1,0181	1,015	1,0134
Денежный дефлятор $P_{дн}$	1,0023	1,000	1,0121	1,038	1,028
Дефлятор ВВП P	1,021	1,019	1,03	1,054	1,042
Номинальный ВВП ω , млрд. грн	4880,00	4944,496	5198,098	5709,434	6162,497
Чистые инвестиции J_q , млрд. грн	523,542	587,315	628,341	716,486	762,649
Недоамортизация капитала Δ , млрд. грн	147,048	149,339	155,181	166,057	181,017
J_q / ω , %	10,73	11,75	12,09	12,55	12,38
Наличность M_0 , млрд. грн	530,555	550,00	734,783	990,00	1300,00
Безинфляционная наличность \bar{M}_0 , млрд. грн	519,685	539,617	713,255	938,682	1247,321
Валютная наличность ΔM_0 , млрд. грн	7,680	9,062	163,255	203,899	257,320
Инфляционная наличность $M_{0и}$, млрд. грн	10,870	10,383	21,528	51,318	52,679
Валютный баланс S , млн. дол.	235	225	3150	1120	1502
Курс валюты λ , грн/дол.	32,68	40,27	51,83	182,00	171,32
Реальная стоимость обращающихся денег M^* , млрд. грн	952,81	1050,00	1284,46	1589,6	1896,9

В 2022 г. необходимо увеличение количества обращающихся денег до 1050 млрд. грн, в 2023 г. — до 1300 млрд. грн и экономика выйдет из спада с ростом реального ВВП на 2,067 %. При увеличении в 2024 г. количества обращающихся денег до 1650 млрд. грн и ставке $i = 6\%$ и в 2025 г. до 1950 млрд. грн и ставке $i = 5\%$ будет получен рост реального ВВП соответственно 4,21 % и 3,58 %. Реальная стои-

мость загруженного в производстве капитала при выходе из депрессии через инфляцию увеличится с 26969 млрд. грн в ценах 2020 г. до 29126 млрд. грн в 2025 г., что на 10 782 млрд. грн больше, чем при выходе из депрессии через дефляцию. Количество работающих в экономике при выходе из спада через инфляцию увеличится в 2025 г. до 15 млн 253 тыс. Факторы производства при выходе из спада или депрессии через инфляцию значительно увеличиваются.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Банковское регулирование макроэкономических процессов при одних и тех же факторах производства может привести при выходе из спада или депрессии к стабильному росту экономики при инфляционном саморегулировании рыночного равновесия и к катастрофическому падению экономики при дефляционном саморегулировании рыночного равновесия.

Инструментами банковского регулирования являются количество обращающейся наличности, скорость обращения денег, процентная ставка и курс валюты. Валютные операции на внутреннем рынке страны в рассматриваемом периоде при установленных Центральным банком наличности и процентной ставке приводят к уменьшению инфляции и могут вызвать дефляцию.

Скорость обращения денег определяется процентной ставкой. Регулировать инфляцию одновременным изменением процентной ставки и курса валюты невозможно, поскольку курс валюты является функцией процентной ставки. Заданный Центральным банком курс валюты однозначно определяет скорость обращения денег и инфляцию при равновесной процентной ставке. С увеличением заданной Центральным банком процентной ставки курс валюты снижается.

Устанавливая процентную ставку на очередной период времени, Центральный банк может уменьшить безынфляционную наличность относительно имеющейся наличности в предыдущем периоде, поэтому существует предельная процентная ставка, при которой возможно проведение валютных операций. Центральный банк может задать предельную процентную ставку по предельной валютной наличности, определяемой частью наличности в предыдущем периоде. Из условия заданной предельной валютной наличности определяются предельный курс валюты и соответствующая ему предельная процентная ставка. При предельном курсе валюты и повышении процентной ставки больше предельной валютные операции уменьшают инфляцию.

Отношением обращающейся наличности к безынфляционной наличности определяется дефлятор ВВП, а инфляция определяется отношением инфляционной наличности к безынфляционной наличности. При нулевой процентной ставке отсутствует инфляционная наличность и инфляции быть не может.

Наиболее быстрый выход экономики из дефляции обеспечивается резким снижением Центральным банком курса валюты с одновременным выкупом валюты с рынка. Выход экономики из спада или депрессии через дефляцию по дефляционным петлям изменения реального ВВП и реальной стоимости денег приводит к экономической и финансовой катастрофе через резкий спад факторов производства. Выход через инфляцию из спада или депрессии на стабильный рост позволяет значительно увеличить факторы производства.

Равновесие экономики страны, т.е. рост реального ВВП, обеспечивается государственным регулированием расширенного воспроизводства имеющегося в сфере производства капитала, рыночным саморегулированием инфляции и курса валют и банковским регулированием макроэкономических процессов.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дунаев Б.Б. Благополуччя — труд, капітал і гроші: Основи теорії виробництва. 2-е изд. доп. Київ: Інтердрук, 2013. 231 с.
2. Дунаев Б.Б., Кириленко Л.В. Дефляційне регулювання ринкового рівноважя. *Кибернетика і системний аналіз*. 2018. Т. 54, № 2. С. 95–108.
3. Гэмбл Э. Кризис без конца? Крах западного процветания. Москва: Изд. дом Высшей школы экономики, 2018. 304 с.
4. Ротбард М. Великая депрессия в Америке. Москва: ИРИСЭН Мысль. 2012. 522 с.
5. Дунаев Б.Б. Динамика управления государственным долгом. *Кибернетика и системный анализ*. 2013. № 6. С. 73–86.
6. Стиглиц Дж. Крутое пике: Америка и новый экономический порядок после глобального кризиса. Москва: Эксмо, 2011. 512 с.
7. Объем мирового долга с отрицательной доходностью вырос до \$15 трлн. URL: <https://sharespro.ru/news/3877-obem-mirovogo-dolga>. 8 авг. 2019 г.
8. Дунаев Б.Б. Макроэкономическое государственное регулирование и саморегулирование рыночного равновесия. *Кибернетика и системный анализ*. 2006. № 5. С. 106–121.
9. Дунаев Б.Б. Монетарное регулирование равновесия экономики. *Кибернетика и системный анализ*. 2012. № 2. С. 55–68.
10. Сакс Д., Ларрен Ф. Макроэкономика. Глобальный подход. Москва: ДЕЛЮ, 1999. 848 с.
11. Тобин Дж. Денежная политика и экономический рост. Москва: Эдиториал УРСС, 2010. 272 с.
12. Baumol W.J. The Transactions demand for cash: An inventory theoretic approach. *The Quarterly Journal of Economics*. 1952. Vol. 66, N 4. P. 545–556.
13. Баумоль У. Экономическая теория и исследование операций. Москва: Прогресс, 1965. 496 с.
14. Draghi M. Introductory statement to the press conference (with Q & A). 19 January 2017. URL: <http://www.ecb.europa.eu/press/pressconf/2017/html/isl70119.en.html#qa>.
15. Дунаев Б.Б. Безинфляционный потребительский спрос. *Кибернетика и системный анализ*. 2016. Т. 52, № 4. С. 103–117.
16. Дунаев Б.Б., Любич А.А. Депрессию экономики вызывает и сохраняет денежная дефляция. *Математичне моделювання в економіці*. 2019. № 3. С. 98–118.
17. Дунаев Б.Б., Любич А.А. Модель функционирования экономики при рыночном курсе валюты. *Кибернетика и системный анализ*. 2020. Т. 56, № 1. С. 147–162.
18. Грошово-кредитна та фінансова статистика. URL: <http://www.bank.gov.ua>.
19. <https://www.google.com/search?client=firefox-b-ab&ig=валютные+интервенции+цб+2017>.
20. Зведені національні рахунки за 2017 рік. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
21. <https://www.google.com/search?client=firefox-b-ab&ig=валютные+интервенции+цб+2018>.
22. <http://www.me.gov.ua/Tags/DocumentsByTag?lang=uk-UA tag=EkonomichnaSituatsiia>
23. Дунаев Б.Б., Кириленко Л.В. Рыночная оценка и учет стоимости производственного капитала. *Кибернетика и системный анализ*. 2018. Т. 54, № 5. С. 139–149.
24. Горбачук В.М. Макроекономічні методи. Київ: Альтерпрес, 1999. 263 с.
25. Горбачук В.М. Макроекономічні методи: теорії та застосування. Київ: Київ, 2000. 271 с.
26. Дунаев Б.Б. Оптимизация ставки налога на доход производства. *Кибернетика и системный анализ*. 2019. Т. 55, № 3. С. 99–111.
27. Дробязко А.О., Дунаев Б.Б., Любич О.О. Моделювання монетарного регулювання відтворення економіки. *Математичне моделювання в економіці*. 2019. № 4. С. 93–111.
28. Дунаев Б.Б. Оптимизация роста реального валового внутреннего продукта. *Кибернетика и системный анализ*. 2013. № 1. С. 115–121.
29. Дунаев Б.Б. Динамика экономических циклов. *Кибернетика и системный анализ*. 2017. Т. 53, № 2. С. 146–162.
30. Дунаев Б.Б. Модель расчета валового внутреннего продукта как функции труда и капитала. *Кибернетика и системный анализ*. 2004. № 1. С. 104–116.

31. Дунаев Б.Б. Измерение безработицы и инфляции как функций зарплаты. *Кибернетика и системный анализ*. 2005. № 3. С. 103–118.
32. Дунаев Б.Б. Функция инфляции от количества денег и уровня безработицы при равновесии рыночной системы. *Кибернетика и системный анализ*. 2007. № 4. С. 146–161.
33. Дунаев Б.Б. Денежная масса и норма процента в равновесии экономики. *Кибернетика и системный анализ*. 2010. № 1. С. 129–144.
34. Дунаев Б.Б. Функция темпа роста ставки зарплаты от уровня безработицы. *Кибернетика и системный анализ*. 2011. № 5. С. 140–149.
35. Дунаев Б.Б. Динамика благосостояния населения страны. *Кибернетика и системный анализ*. 2015. Т. 51, № 2. С. 151–163.
36. Дунаев Б.Б. Статистическая модель изменения численности популяций. *Кибернетика*. 1986. № 2. С. 97–102.
37. Дунаев Б.Б. Математическая модель эволюции биологических популяций. *Кибернетика*. 1990. № 1. С. 107–111.
38. Минфин изменил график размещения ОВГЗ до конца года. URL: www.stockworld.com.ua/news/minfin-izmieniil-ghrafik-razmieshc...

Надійшла до редакції 20.02.2020

Б.Б. Дунаєв

БАНКІВСЬКЕ РЕГУЛЮВАННЯ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Анотація. Визначено, що для одних і тих же факторів виробництва банківське регулювання макроекономічних процесів може призвести до стабільного зростання економіки за інфляційного саморегулювання ринкової рівноваги та до катастрофічного падіння економіки за дефляційного саморегулювання ринкової рівноваги. Доведено, що регулювати кількість грошей в обігу одночасною зміною процентної ставки і курсу валюти неможливо, бо вони функціонально залежні. Установлено, що існує гранична процентна ставка і граничний курс валюти, після яких неможливе проведення валютних операцій через зменшення готівки в обігу через від'ємну валютну готівку. Вихід економіки з депресії або спаду через інфляцію дає змогу значно збільшити фактори виробництва.

Ключові слова: макроекономіка, регулювання, ринок, попит, пропозиція, рівновага, праця, капітал, гроші, процентна ставка, валюта, курс валюти, криза, депресія, інфляція, дефляція.

B.B. Dunaev

BANKING REGULATION OF MACROECONOMIC PROCESSES

Abstract. It has been determined that, given the same factors of production, bank regulation of macroeconomic processes can lead to stable economic growth with inflationary self-regulation of market equilibrium and a catastrophic economic decline with deflationary self-regulation of market equilibrium. It is impossible to regulate the amount of money in circulation by simultaneously changing the interest rate and the exchange rate, because they are functionally dependent. There is a marginal interest rate and a marginal exchange rate, after which it is impossible to carry out foreign exchange transactions due to a reduction in cash in circulation through negative foreign currency. The exit of the economy from recession or depression through inflation can significantly increase the factors of production.

Keywords: macroeconomics, regulation, market, demand, supply, equilibrium, labor, capital, money, interest rate, currency, exchange rate, crisis, depression, inflation, deflation.

Дунаєв Борис Борисович,

кандидат техн. наук, старший научный сотрудник Государственной учебно-научной организации «Академия финансового управления», Киев, e-mail: bbdunaev@ukr.net.