

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБІНСЬКОГО
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІКИ, ПСИХОЛОГІЇ, ПІДГОТОВКИ
ФАХІВЦІВ ВИЩОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ І ОСВІТИ ДОРΟΣЛИХ
ІНСТИТУТ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ
ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

**СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІННОВАЦІЙНІ
МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ В ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ:
МЕТОДОЛОГІЯ, ТЕОРІЯ, ДОСВІД, ПРОБЛЕМИ**

Збірник наукових праць

Випуск сорок дев'ятий

INDEX  COPERNICUS
I N T E R N A T I O N A L

Київ – Вінниця
2017

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту педагогічної освіти і освіти дорослих НАПН України (протокол № 10 від 19 жовтня 2017 р.), вченою радою Інституту професійно-технічної освіти НАПН України (протокол № 10 від 18 жовтня 2017 р.), вченою радою Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (протокол № 9 від 11 жовтня 2017 р.) і вченою радою Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (протокол 4 від 18 жовтня 2017 р.).

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

- Гуревич Роман Семенович** – доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПН України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Національно-науковий інститут педагогіки, психології, підготовки фахівців вищої кваліфікації, директор, (головний редактор).
- Коломієць Алла Миколаївна** – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, проректор з наукової роботи, (заступник головного редактора).
- Шевченко Людмила Станіславівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, кафедра інформаційних та інноваційних технологій в освіті (відповідальний секретар).
- Ничкало Нелля Григорівна** – доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПН України, відділення професійної освіти і освіти дорослих НАПН України, академік-секретар.
- Биков Валерій Юхимович** – доктор технічних наук, професор, дійсний член НАПН України, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, директор.
- Лук'янова Лариса Борисівна** – доктор педагогічних наук, професор, Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих НАПН України, директор.
- Радкевич Валентина Олександрівна** – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України, Інститут професійно-технічної освіти НАПН України, директор.
- Козар Михайло Миколайович** – доктор педагогічних наук, професор, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, ректор.
- Лазаренко Наталія Іванівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, ректор.
- Акімова Ольга Вікторівна** – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, кафедра педагогіки, завідувач.
- Гомонюк Олена Михайлівна** – доктор педагогічних наук, професор, Хмельницький національний університет, кафедра практичної психології та педагогіки.
- Ковтонюк Мар'яна Михайлівна** – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, кафедра математики та інформатики, завідувач.
- Матяш Ольга Іванівна** – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, кафедра алгебри і методики навчання математики, професор.
- Паламарчук Ольга Миколаївна** – доктор психологічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, кафедра психології, завідувач.
- Тарасенко Галина Сергіївна** – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, кафедра дошкільної і педагогічної освіти, завідувач.
- Шахов Володимир Іванович** – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, кафедра психології, професор.
- Кадемів Майя Юхимівна** – кандидат педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, кафедра інформаційних та інноваційних технологій в освіті, завідувач.
- Гуревич Ірина** – професор, PhD, технічний університет м. Дармштадт, Інститут перероблення знань, директор (ФРН).
- Беженар Юлія Петрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, установа освіти «Вітебський державний університет імені М.П. Машерова», художньо-графічний факультет, декан (Білорусь).
- Ляска Євгенія Івона** – доктор педагогічних наук габілітований, професор звичайний, Жешувський університет, вища школа педагогічна в Мисловицях (республіка Польща).

Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання у підготовці фахівців:
C 95 методологія, теорія, досвід, проблеми // 36. наук. пр. – Випуск 49 / редкол. – Київ-Вінниця: ТОВ
фірма «Планер», 2017. – 186 с.

У збірнику наукових праць відомі дослідники, педагоги-практики середніх загальноосвітніх шкіл, професійно-технічних навчальних закладів, працівники коледжів і закладів вищої освіти висвітлюють теоретичні й прикладні аспекти впровадження сучасних інформаційних технологій та інноваційних методик навчання у підготовку кваліфікованих робітників, молодих спеціалістів, бакалаврів, спеціалістів і магістрів. Для науковців і педагогів-практиків загальноосвітніх шкіл, професійно-технічних закладів та закладів вищої освіти, коледжів, працівників інститутів післядипломної педагогічної освіти. Статті збірки подано в авторській редакції.

Рецензент:

- Н.М. Відок, доктор педагогічних наук, професор (Хмельницький національний університет);
О.М. Коберник, доктор педагогічних наук, професор (Уманський державний педагогічний університет імені П. Тичини);
В.А. Петрух, доктор педагогічних наук, професор (Вінницький національний технічний університет);
М.І. Лазарук, доктор педагогічних наук, професор (Харківська інженерно-педагогічна академія);
В.Г. Хоменко, доктор педагогічних наук, професор (Бердєвський державний педагогічний університет).

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У СИСТЕМІ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ

<i>Гурвич Р.С., Кадемія М.Ю., Байчук В.М.</i> ПРОБЛЕМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ В НІМЕЧЧИНІ: ПОГЛЯД ІЗ СЕРЕДИНИ	5
<i>Лазаренко Н.І., Громов Є.В.</i> ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН У ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ ІНОЗЕМНОЮ МОВОЮ ЯК ЧИННИК ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ	8

РОЗДІЛ 2 АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ НАВЧАННЯ, ВИХОВАННЯ ТА РОЗВИТКУ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

<i>Бачинська Р.С.</i> АНАЛІЗ ВІТЧИЗНЯНОЇ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ	12
<i>Бліденко О.О., Шахіна І.Ю.</i> ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ	16
<i>Бромірська А.М., Коломієць Д.І.</i> МОЖЛИВІ НАПРЯМИ І СПОСОБИ ГУМАНІЗАЦІЇ ТА ГУМАНІТАРИЗАЦІЇ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ	19
<i>Дроздова К.Є.</i> РОЛЬ МУЗИЧНОГО МИСТЕЦТВА У ВИХОВАННІ НАЦІОНАЛЬНОЇ САМОСВІДОМОСТІ УЧНІВ	22
<i>Катеринюк Г.Д.</i> АНАЛІЗ ПРОГРАМ З МАТЕМАТИКИ ЩОДО МІСЦЯ І РОЛІ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ	25
<i>Коломієць Д.І., Бабчук Ю.М., Бірюк О.О.</i> STEAM-ПРОЕКТИ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ	28
<i>Коломієць Д.І., Ніщук Г.М., Миколайчук К.А.</i> ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ НАВИЧОК РОБОТИ В КОМАНДІ	32
<i>Конюшевський Л.Л., Стецька Ю.В.</i> ІНФОРМАЦІЙНА КУЛЬТУРА ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ	35
<i>Цимбал Т.О., Шахіна І.Ю.</i> РОЛЬ ПЕДАГОГА У РОЗВИТКУ КРЕАТИВНОСТІ УЧНЯ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ	38
<i>Кобися В.М., Пантелейчук А.І.</i> ВИКОРИСТАННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ У ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	42
<i>Кобися А.П., Стах В.В.</i> ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІНТЕРНЕТ СЕРВІСІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ	46
<i>Коваль М.С.</i> ПЕДАГОГІЧНА ОБДАРОВАНИСТЬ ЯК ПСИХОЛОГІЧНА ПЕРЕДУМОВА РОЗВИТКУ ЗДІБНОСТЕЙ ДО ПРОФЕСІЙ СОЦІОНОМІЧНОГО ТИПУ	49
<i>Лісова А.В.</i> РОЛЬ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННІ ТВОРЧОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАЛЬНО- ВИХОВНОГО ПРОЦЕСУ	52

РОЗДІЛ 3 ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СТУПЕНЕВОГО НАВЧАННЯ І ВИХОВАННЯ УЧНІВ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ

<i>Богданюк М.В.</i> ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ ХУДОЖНЬОГО ПРОФІЛЮ У ПТНЗ ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ ДРУГОЇ ПОЛОВИНИ ХХ – ПОЧАТКУ ХХІ СТ. У СУЧАСНІЙ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНІЙ ОСВІТІ	55
<i>Замфереско О.В.</i> ОСОБЛИВОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ МАЙСТРІВ РЕСТОРАННОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ У ВИЩИХ ПРОФЕСІЙНИХ УЧИЛИЩАХ	57

<i>Парубок К.О.</i> ОСОБЛИВОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ	141
<i>Повстим О.В.</i> АНАЛІЗ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ БЕЗПЕКИ ЛЮДИНИ ДО УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	145
<i>Поліщак А.С.</i> ВПЛИВ СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНИХ, КУЛЬТУРНИХ І ОСВІТНІХ ПЕРЕТВОРЕНЬ У СИСТЕМІ ГРОМАДЯНСЬКОГО ВИКОВАННЯ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ В 1990-х РОКАХ	149
<i>Полянська І.В., Чернявська С.М., Сладких І.А.</i> КОМУНІКАТИВНО-ІНТЕНЦІЙНА МОДЕЛЬ У КОНТЕНТІ НОВОЇ БІОЗБАЛАНСОВАНОЇ ЕВОЛЮЦІЙНОЇ ОСВІТИ (РОЗМІРКУВАННЯ ЩОДО ПОЛЕМИКИ З КОЛЕГАМИ-ФІЛОЛОГАМИ)	154
<i>Руденко Л.А.</i> САМООСВІТА І САМОРОЗВИТОК МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ СОЦІАЛЬНОГО ЗАХИСТУ В ІНФОРМАЦІЙНОМУ СУСПІЛЬСТВІ	157
<i>Тереш А.М.</i> ЗАПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІНСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ КЕРІВНИКІВ ВНЗ	160
<i>Уманець В.О., Левченко Г.О.</i> МЕРЕЖЕВІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ЗВО	164
<i>Федок Г.З.</i> ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНО-ПЕДАГОГІЧНОЇ ПОЗИЦІЇ ВЧИТЕЛЯ	167
<i>Шевчук О.Д., Найко Д.А.</i> МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ ТА КОНТРОЛЮ РІЗНИХ ЕТАПІВ ІНФЛЯЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ	171
<i>Наша автори</i>	178

3. Гуторова А. В. Формирование профессиональной позиции у студентов педагогического вуза : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Гуторова Александра Владиславовна. — Волгоград, 1996. — 159 с.
4. Дубасенюк О. Теоретико-методологічні засади інтегрованої субдисципліни «методика викладання педагогіки» / Олександра Дубасенюк // *Interdyscyplinarność pedagogiki i jej subdyscypliny / pod red. Zofii Szaroty i Franciszka Szloska.* — Radom : Wyd-wo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji PIB, 2013. — S. 425-435.
5. Ефимова С. В. Формирование профессионально-педагогической позиции у студентов высших учебных заведений физической культуры : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Ефимова Светлана Васильевна. — Смоленск, 2004. — 172 с.
6. Конеева Е. В. Формирование педагогической позиции специалиста по физической культуре в процессе вузовской подготовки : дисс. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 ; 13.00.04 / Конеева Елена Владимировна. — М., 2001. — 357 с.
7. Кремень В. Сучасна філософія освіти і педагогічна наука / Василь Кремень // *Педагогіка і психологія професійної освіти.* — 2002. — № 4. — С. 11-20.
8. Кузьмина Н. В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения / Н. В. Кузьмина. — М. : Высш. шк., 1990. — 119 с.
9. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. — М. : Политиздат, 1975. — 304 с.
10. Маркин В. Н. Жизненная позиция личности : методология, теория, практика : дис. ... д-ра филос. наук / В. Н. Маркин. — М., 1990. — 305 с.
11. Педагогічна майстерність : підручник / І. А. Зязюн, Л. В. Крамущенко, І. Ф. Кривонос та ін. — 3-тє вид., допов. і переробл. — К. : СПД Богданова А. М., 2008. — 376 с.
12. Шуркова Н. Е. Практикум по педагогической технологии / Н. Е. Шуркова. — М. : Пед. об-во России, 1998. — 249 с.
13. Lytvyn A. Learner-Centered Approach in Teacher Education / Lytvyn A., Solov'ev V. // *Forming and Qualitative Development of Modern Educational Systems : Materials digest of the LXIV International Research and Practice Conference and III stage of the Championship in Pedagogical sciences.* (London, September 26 – October 01, 2013). — London : IASHE, 2013. — P. 74-76.

УДК 519.8: 330.332

О.Д. Шевчук, Вінниця, Україна / O. Shevchuk, Vinnytsia, Ukraine
e-mail: lsd@ukr.net

Д.А. Найко, Вінниця, Україна / Dm. Naiko, Vinnytsia, Ukraine
e-mail: dmnaiko@ukr.net

МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ ТА КОНТРОЛЮ РІЗНИХ ЕТАПІВ ІНФЛЯЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ

Анотація. У роботі висвітлюється метод математичного аналізу та контролю різних етапів явища інфляції. Суть методики полягає у тому, що для змінних величин, які визначають частки секторів (матеріального, фондостворювального та споживчого) і пов'язані рівняннями трудового, інвестиційного та матеріального балансів знаходяться певні критичні точки. Критичними точками є: точка локального максимуму питомого випуску матеріалів, точка локального максимуму питомого випуску предметів споживання та точка зміни характеру перетікання праці. В аналізі інфляційного витка виділяються два етапи: 1) підвищення ставки заробітної плати у споживчому секторі і реакція на це усіх секторів; 2) підвищення ставок заробітної плати в матеріальному і фондостворювальному секторах з метою збереження реальної заробітної плати та відображення цього на ціні продукції споживчого сектора. Виявляється, що вплив інфляції на виробництво суттєво залежить від розташування критичних точок на числовій осі. У роботі розглядаються різні варіанти взаємного розташування цих точок, звідки отримуються характеристики впливу на стан суб'єкта господарювання. Подібно до робіт В. Колемаєва, у ході аналізу використовується поняття індикатора (функції) перерозподілу праці. Наводяться схематичні графіки функції перерозподілу праці, в залежності від взаємного розташування критичних точок. Деякі критичні інтервали, що визначаються критичними точками, носять чисто теоретичний характер і є нездійсненними в практичних умовах.

Ключові слова: математичне моделювання, критичні точки, критичні інтервали, точка максимуму, економетрична модель, інфляція, сектори економіки, виробництво, фінансовий стан, заробітна плата, предмети споживання.

METHODS OF MATHEMATICAL ANALYSIS AND CONTROL OF DIFFERENT STAGES OF INFLATION PROCESS

Annotation. The paper describes the method of mathematical analysis and control of various stages of the phenomenon of inflation. The essence of the methodology is that certain variables are critical for variables that determine the shares of sectors (material, fund-creation and consumer), and related labor, investment and material equilibria. The critical points are: the point of the local maximum of the specific output of materials, the point of the local maximum of the specific production of goods and the point of change in the nature of the flow of labor. In the analysis of the inflation cycle, two stages are distinguished: 1) the increase of the wage rate in the consumer sector and the reaction to it in all sectors; 2) raising wage rates in the material and fixed-income sectors in order to preserve the real wages and reflect this on the price of products of the consumer sector. It turns out that the influence of inflation on production essentially depends on the location of critical points on the numerical axis. Different variants of the mutual arrangement of these points are considered in the paper, from where the characteristics of influence on the state of the subject of economic activity are obtained. Similar to the work of V. A. Kolemeyev, during the analysis, the concept of indicator (function) of redistribution of labor is used. Schematic diagrams of the redistribution of labor are presented, depending on the relative location of the critical points. Some critical intervals, determined by critical points, are purely theoretical and are not feasible under practical conditions.

Key words: mathematical modeling, critical points, critical intervals, point of maximum, econometric model, inflation, sectors of economy, production, financial status, wages, consumables.

Вступ. Як відомо, інфляція виникає при порушенні балансу між товарним та грошовим потоками.

Зовнішньою ознакою інфляції слугує неперервне зростання загального рівня цін, що охоплює всі ринки та всі товари, упродовж тривалого проміжку часу. Відомо також, що баланс грошей та товарів у замкненій економічній системі описується основним макроекономічним рівнянням.

Дослідження показують [1], що в одних випадках інфляція здійснює позитивний вплив на виробництво, а в інших – негативний. Швидкоплинна інфляція чинить згубний вплив на фінансовий стан підприємства, а стримана інфляція може бути навіть джерелом зростання виробництва. Стосовно впливу інфляції на виробництво, то існує дві точки зору: одні вважають, що контрольована інфляція – джерело зростання, інші вважають, що контрольована інфляція – лише короткотривале джерело зростання, яке потім зводиться нанівець. Але в основі і першого і другого підходу лежить положення про те, що поведінка цін дещо запізнюється у порівнянні зі зміною грошової маси. А тому важливим завданням є контроль змін стану підприємства, спричинених інфляційними процесами.

У цій роботі ми маємо за мету, використовуючи методи математичної економіки, описати залежність фінансового стану підприємства від рівнів інфляції. Ми не обговорюємо питання фінансової безпеки, яка є основним елементом економічної безпеки суб'єкта господарювання (підприємства, корпорації, держави тощо). З цього питання можна послатися на літературні джерела, наприклад [2; 3]. Методами математичного аналізу ми виділяємо різні рівні інфляції як однієї із загроз фінансовій безпеці, характеризуємо їх та показуємо особливості впливу кожного з них на економічний стан суб'єкта господарювання.

З точки зору порівняння найпоширеніших економетричних моделей інфляції, то це досліджується, наприклад, в роботах І. Лук'яненко [4–6].

Сподіваємося, що дана робота буде корисною для студентів економічних та математичних спеціальностей, аспірантів, викладачів ВНЗ, усіх, хто цікавиться методами математичного моделювання економічних процесів.

Головна частина. Стаціонарні стани трисекторної економічної системи (*матеріальний* (нульовий), *фондостворювальний* (перший), *споживчий* (другий) сектори), описуються такими змінними:

$(\theta_0, \theta_1, \theta_2)$ – частки секторів у розподілі трудових ресурсів;

(s_0, s_1, s_2) – частки секторів у розподілі інвестиційних ресурсів;

$(p_0, p_1, p_2), (t_0, t_1, t_2)$ – ціни та ставки податків на продукцію секторів;

(w_0, w_1, w_2) – ставки заробітної плати (питомі доходи) на одного працівника в секторах.

Ці змінні пов'язані трьома натуральними балансами (трудовим, інвестиційним і матеріальним) та трьома вартісними (баланси доходів та витрат секторів):

$\theta_0 + \theta_1 + \theta_2 = 1$ – баланс праці;

$(1 - a_0)x_0 = a_1x_1 + a_2x_2$ – матеріальний баланс;

$p_0(1 - a_0)x_0 = p_1s_0x_1 + w_0\theta_0$ – баланс доходів та витрат

матеріального сектора;

$p_1(1 - s_1)x_1 = p_0a_1x_1 + w_1\theta_1$ – баланс доходів та витрат

фондостворювального сектора;

$p_2x_2 = w$, де $w = w_0\theta_0 + w_1\theta_1 + w_2\theta_2$ – баланс попиту та пропозиції.

У рівняннях (1) питомі випуски секторів задаються рівняннями [7; 8]:

$x_0 = B_0(s)\theta_0^{1-\alpha_0}\theta_1^{\alpha_0}, x_1 = B_1(s)\theta_1^{1-\alpha_1}\theta_2^{\alpha_1}, (1')$

де $B_i(s) = \frac{A_i}{\lambda_i^{\alpha_i}} \left(\frac{A_1}{\lambda_1^{\alpha_1}} \right)^{\frac{\alpha_i}{1-\alpha_1}} s_i^{\alpha_i} s_1^{\frac{\alpha_i \alpha_1}{1-\alpha_1}}$, $B_1(s) = \left(\frac{A_1}{\lambda_1^{\alpha_1}} \right)^{\frac{\alpha_i}{1-\alpha_1}} s_1^{\frac{1}{1-\alpha_1}}$. (Подання питомих випусків

секторів у вигляді мультиплікативних функцій $(1')$ від параметрів розподілу праці $\theta = (\theta_0, \theta_1, \theta_2)$ та інвестицій $s = (s_0, s_1, s_2)$ одержуємо, якщо скористатися значеннями стаціонарної фондоозброєності кожного із секторів).

Треба зазначити, що траєкторією *збалансованого економічного зростання* називають таку траєкторію $(x_0(t), x_1(t), x_2(t))$, на якій в будь-який момент часу t виконуються всі баланси, а всі питомі випуски зростають.

У диференціалах (за малих змін) рівняння (1) набувають вигляду:

$$\begin{cases} d\theta_0 + d\theta_1 + d\theta_2 = 0 \\ (1 - a_0)x_0 = a_1x_1 + a_2x_2 \\ (1 - a_0)x_0 dp_0 - s_0x_1 dp_1 = -p_0(1 - a_0)dx_0 + p_1s_0dx_1 + d(w_0\theta_0) \\ -a_1x_1 dp_0 + (1 - s_1)x_1 dp_1 = [p_0a_1 - p_1(1 - s_1)]dx_1 + d(w_1\theta_1) \\ x_2 dp_2 = -p_2dx_2 + dw. \end{cases} \quad (2)$$

Розв'язки перших двох рівнянь, які детально вивчені Колемаєвим у [1;7; 8], мають вигляд:

$$\frac{d\theta_0}{\theta_0} = \frac{g_0}{g_2} \cdot \frac{d\theta_2}{\theta_2}, \quad \frac{d\theta_1}{\theta_1} = -\frac{g_1}{g_2} \cdot \frac{d\theta_2}{\theta_2}, \quad (3)$$

де $g_0 = \Delta - \theta_2 - \theta_0\Delta$, $g_1 = \theta_2 + \theta_0\Delta$, $g_2 = 1 - \theta_2 - \theta_0\Delta$; $\Delta = \frac{1 - \alpha_2}{1 - \alpha_0} \delta_2$; $\delta_i = \frac{a_i x_i}{(1 - a_0)x_0}$; $i = 1, 2$;
 $\delta_1 + \delta_2 = 1$.

Визначивши з (1') та (3) диференціали питомих випусків секторів $dx_0 = \frac{u_0 x_0}{g_2} \cdot \frac{d\theta_2}{\theta_2}$, $dx_1 = -\frac{g_1 x_1}{g_2} \cdot \frac{d\theta_2}{\theta_2}$,
 $dx_2 = \frac{u_2 x_2}{g_2} \cdot \frac{d\theta_2}{\theta_2}$, де $u_0 = (1 - \alpha_0)\Delta - \theta_2 - \theta_0\Delta$, $u_2 = 1 - \alpha_2 - \theta_2 - \theta_0\Delta$, та підставивши їх у (2), знаходимо:

$$\begin{cases} (1 - a_0)x_0 dp_0 - s_0 x_1 dp_1 = \frac{\Delta}{g_2} [w_0 \theta_0 - (1 - \alpha_0)p_0(1 - a_0)x_0] \frac{d\theta_2}{\theta_2} + \theta_0 dw_0; \\ -a_1 x_1 dp_0 + (1 - s_1)x_1 dp_1 = \theta_1 dw_1; \\ x_2 dp_2 = \frac{1}{g_2} [w_2 \theta_2 + w_0 \theta_0 \Delta - (1 - \alpha_2)p_2 x_2] \frac{d\theta_2}{\theta_2} + \theta_0 dw_0 + \theta_1 dw_1 + \theta_2 dw_2. \end{cases} \quad (4)$$

Подальші міркування зводяться до дослідження рівнянь системи (4) та розв'язків (3), що пов'язують диференціали $d\theta_0$, $d\theta_1$, $d\theta_2$.

Якщо розглянути один виток інфляції, то він виглядає таким чином: підвищення ставки заробітної плати у споживчому секторі призводить до підвищення ціни на предмети споживання і тим самим до падіння реальної заробітної плати в матеріальному та фондостворювальному секторах. Для збереження реальної заробітної плати доводиться підвищувати ставку заробітної плати, що своєю чергою призводить до підвищення ціни на продукцію споживчого сектора, отже, реальна заробітна плата в ньому спадає. Для збереження реальної заробітної плати у споживчому секторі треба знов піднімати ставку заробітної плати, що означає початок нового витка інфляції.

Ми не аналізуємо детально інфляційний виток, проте зауважуємо, що в такому аналізі виділяються два етапи: 1) підвищення ставки заробітної плати у споживчому секторі і реакція на це усіх секторів (*перший напіввиток інфляції*); 2) підвищення ставок заробітної плати в матеріальному і фондостворювальному секторах з метою збереження реальної заробітної плати та відображення цієї акції на ціні продукції споживчого сектора (*другий напіввиток інфляції*).

З детального аналізу напіввитаків інфляції можна бачити, що вона не обов'язково може зароджуватися у споживчому секторі. Її ініціатором можуть бути як матеріальний так і фондостворювальний сектори.

Як виявилось, вплив інфляції на виробництво суттєво залежить від розташування критичних точок $\tilde{\theta}_2$, θ_2^* , $\hat{\theta}_2$ (та інших), що є коренями таких рівнянь (вище наведених функцій):

$$g_0(\hat{\theta}_2) = 0, \quad u_0(\tilde{\theta}_2) = 0, \quad u_2(\theta_2^*) = 0. \quad (5)$$

Ліворуч від критичних точок значення цих функцій є додатними. Аналіз показує, що:

$\tilde{\theta}_2$ – точка локального максимуму питомого випуску матеріалів;

θ_2^* – точка локального максимуму питомого випуску предметів споживання;

$\hat{\theta}_2$ – точка зміни характеру переливання праці (при зростанні θ_2 і $\theta_2 < \hat{\theta}_2$ відбувається витікання праці з

фондостворювального сектора в матеріальний і споживчий, а при $\theta_2 > \hat{\theta}_2$ – із матеріального та фондостворювального у споживчий).

Оскільки $g_0 - u_0 = \alpha_0 \Delta > 0$, $u_2 - u_0 = (1 - \alpha_2) \delta_1 > 0$, то $g_0 > u_0$ і $u_2 > u_0$, а тому завжди $\hat{\theta}_2 > \tilde{\theta}_2$ і $\theta_2^* > \tilde{\theta}_2$. Але точки $\hat{\theta}_2$ та θ_2^* можуть по різному розташовуватися на числовій осі. Нерівність $\hat{\theta}_2 < \theta_2^*$ виконується

коли $\delta_2(\hat{\theta}_2) < 1 - \alpha_0$, а нерівність $\hat{\theta}_2 > \theta_2^*$ виконується у випадку коли $\delta_2(\hat{\theta}_2) > 1 - \alpha_0$. В силу того, що

диференціали питомих випусків dx_0 , dx_1 , dx_2 пропорційні $d\theta_2$, то для вивчення впливу інфляції на виробництво

потрібно виразити $d\theta_2$ через dw_2 . Тоді зміна виробництва у вигляді диференціалів dx_0 , dx_1 , dx_2 буде прямо

зв'язана з початковим приростом ставки заробітної плати у споживчому секторі $dw_2 > 0$. Надалі використовуватимемо такі позначення еластичності часток праці за заробітною платою та для тарифних

коефіцієнтів секторів (за базу взято середню заробітну плату
Аналізуючи зміну частки споживчого сектора в розподілі праці і ціни на його продукцію на першому
напіввітку інфляції та піднімаючи номінальну заробітну плату на величину dw_0 (з метою збереження реальної
заробітної плати $\frac{w_0}{p_2} = \frac{w_0 + dw_0}{p_2 + dp_2}$) у матеріальному секторі на другому напіввітку, ми приходимо до того, що
характер перерозподілу праці за повний виток інфляції визначається знаком виразу

$$I = \varepsilon_2 + \left(\frac{\varepsilon_0}{g_0} - \frac{\varepsilon_1}{g_1} \right) \left(k_2 \theta_2 g_2 + \varepsilon_2 \frac{\tilde{w}}{w} \right), \quad (6)$$

де $\tilde{w} = w_0 \theta_0 + w_0 \theta_0 \Delta - (1 - \alpha_2) w$, який є індикатором перерозподілу праці. Якщо $I > 0$, то праця
перетікає у споживчий сектор, якщо $I < 0$, то праця витікає із споживчого сектора.

Знак індикатора (6) залежить від співвідношення еластичності часток праці за заробітною платою $\varepsilon_0, \varepsilon_1, \varepsilon_2$
, тарифних коефіцієнтів k_0, k_1, k_2 , а також від розподілу праці $\theta_0, \theta_1, \theta_2$ особливо від того, на якому з критичних
інтервалів знаходиться параметр θ_2 .

Нас цікавить лише знак виразу (6), який доцільно переписати у зручному вигляді:

$$I = \frac{\varepsilon_2}{g_2} + \left(\frac{\varepsilon_0}{g_0} - \frac{\varepsilon_1}{g_1} \right) k_2 \theta_2 \quad (7)$$

У рівності (7) доданок $I_1 = \frac{\varepsilon_2}{g_2}$ визначається першим напіввітком інфляції, а доданок $I_2 = \left(\frac{\varepsilon_0}{g_0} - \frac{\varepsilon_1}{g_1} \right) k_2 \theta_2$

– другим. Зрозуміло, що знак індикатора I залежить від співвідношення між доданками I_1 та I_2 . Своєю чергою
співвідношення між I_1 та I_2 залежить від взаємного розташування критичних точок $\tilde{\theta}_2, \hat{\theta}_2, \theta_2^*$, які визначаються
рівняннями (5) та від того, до якого критичного інтервалу належить параметр θ_2 (бо від цього залежить характер
поведінки функцій g_0, g_1, g_2).

Припускаючи, що праця у споживчому секторі є найвагомішою, а праця в матеріальному і
фондостворювальному секторах є приблизно однаково вагомою (це є цілком реалістичним в умовах ринкової
економіки), тобто $\varepsilon_2 \geq \varepsilon_0, \varepsilon_2 \geq \varepsilon_1, \varepsilon_1 = \varepsilon_0 = \varepsilon$, маємо індикатор у вигляді:

$$I = \frac{\varepsilon_2}{g_2} + \varepsilon \left(\frac{1}{g_0} - \frac{1}{g_1} \right) k_2 \theta_2, \quad k_2 \theta_2 < 1 - \alpha_2 < 1, \quad \varepsilon_2 \geq \varepsilon. \quad (8)$$

Оскільки $g_1 > 0, g_1' > 0, g_2 > 0, g_2' > 0$, а $g_0 > 0$ коли $\theta_2 \in (0; \hat{\theta}_2)$ і $g_0 < 0$ коли $\theta_2 \notin (0; \hat{\theta}_2)$, то знак
і при $\theta_2 \in (0; \hat{\theta}_2)$ суттєво залежить від співвідношення між g_0 і g_1 , а при $\theta_2 \in (\hat{\theta}_2; \bar{\theta})$ – від співвідношення між
 I_1 та I_2 .

Характер зміни g_0 і g_1 для $\theta_2 \in (0; \hat{\theta}_2)$ цілком визначається їх співвідношенням при малих θ_2 , до того ж
 $g_0(0) = g_1(0) = 0, g_0'(0) = +\infty, g_1'(0) = +\infty$.

В силу того, що $g_0(0) = g_1(0) = 0$, то при малих θ_2 співвідношення між g_0 і g_1 визначається
співвідношенням між їхніми похідними $g_0'(\theta_2)$ і $g_1'(\theta_2)$.

Але при малих θ_2 $g_0'(\theta_2) = (1 - \alpha_2) [1 - \theta_0(0)] \theta_2^{-\alpha_2}$, $g_1'(\theta_2) = (1 - \alpha_2) \theta_0(0) \theta_2^{-\alpha_2}$, тому $g_0 > g_1$, коли
 $1 - \theta_0(0) > \theta_0(0)$. Але, виходячи із змісту диференціалів питомих випусків, при $\theta_2 = 0$,

$(1 - a_0) B_0 \theta_0^{(1 - \alpha_0)}(0) = a_1 B_1 [1 - \theta_0(0)]^{1 - \alpha_0}$. Тому $1 - \theta_0(0) > \theta_0(0)$ коли $\frac{a_1 B_1}{(1 - a_0) B_0} < 1$, де $B_0 = B_0(s)$,

$B_1 = B_1(s)$. Картина сумісної поведінки функцій g_0 і g_1 при малих θ_2 має вигляд, показаний на рис. 1.

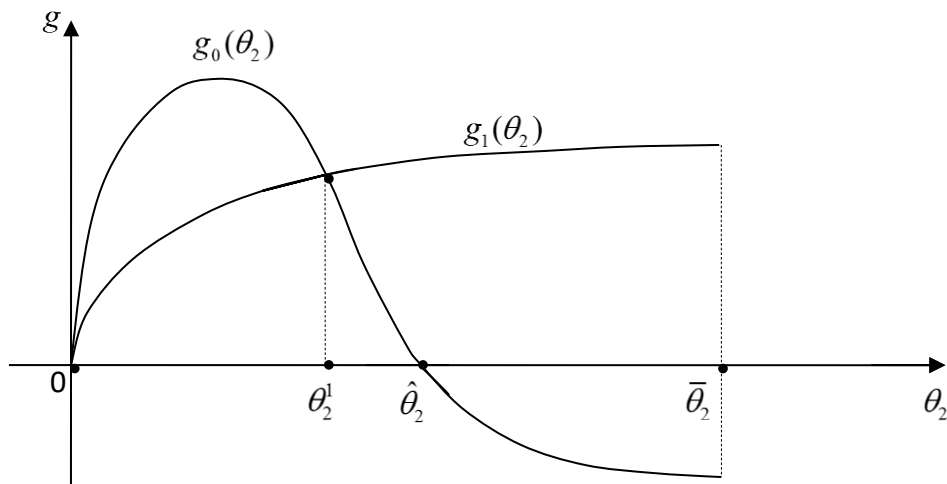


Рис. 1. Графіки функцій g_0, g_1 , коли $a_1 B_1 < (1 - a_0) B_0$

Отже, в деякій точці θ_2^1 $g_0(\theta_2^1) = g_1(\theta_2^1)$, а тому при $\theta_2 \in (\theta_2^1, \hat{\theta}_2)$ $\frac{1}{g_0} > \frac{1}{g_1}$, звідки випливає, що $I > 0$.

Навпаки, коли $\theta_2 \in (0, \theta_2^1)$, то $\frac{1}{g_0} < \frac{1}{g_1}$. А це означає, що існує єдина точка $\theta_2^0 < \theta_2^1$, в якій $I(\theta_2^0) = 0$. До того ж $I(\theta_2) < 0$, коли $\theta_2 \in (0, \theta_2^0)$ і $I(\theta_2) > 0$, коли $\theta_2 \in (\theta_2^0, \hat{\theta}_2)$.

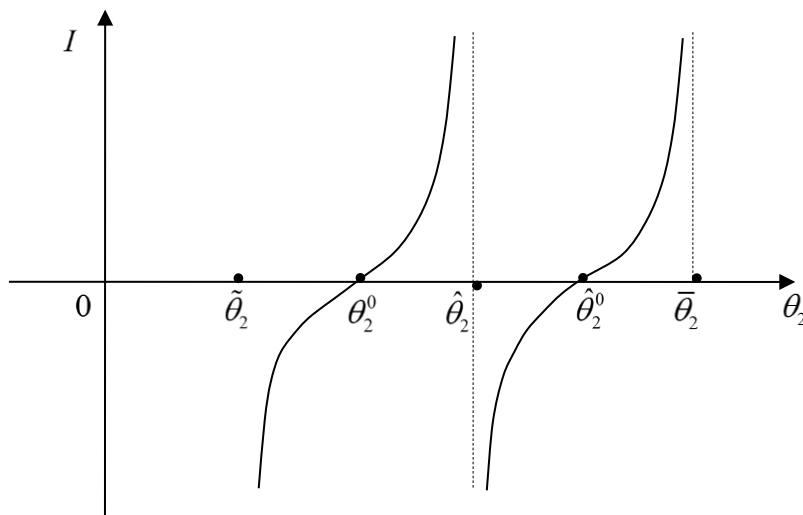


Рис. 2. Графік індикатора I при $a_1 B_1 < (1 - a_0) B_0$

Подібним чином при $\theta_2 \in (\hat{\theta}_2, \bar{\theta}_2)$ знайдеться така точка $\hat{\theta}_2^0$, для якої $I(\hat{\theta}_2^0) = 0$, а тому $I(\theta_2) < 0$, коли $\theta_2 \in (\hat{\theta}_2, \hat{\theta}_2^0)$ і $I(\theta_2) > 0$, коли $\theta_2 \in (\hat{\theta}_2^0, \bar{\theta}_2)$.

Схематично графік зміни індикатора зображено на рис. 2.

У протилежному випадку, коли $a_1 B_1 > (1 - a_0) B_0$, при малих θ_2 $g_0 < g_1$ сумісну картину змін g_0, g_1 показано на рис. 3.

У цьому випадку, взагалі кажучи, є дві точки перетину цих кривих (хоча може не виявиться жодної). При $\theta_2 \in (\tilde{\theta}_2, \theta_2^1)$ $I_2 < 0$, а тому можуть знайтись дві точки такі, що $\tilde{\theta}_2^0 > \tilde{\theta}_2^1$, $\theta_2^0 > \theta_2^1$, для яких $I(\tilde{\theta}_2^0) = I(\theta_2^0) = 0$

предметів споживання.

У випадку, коли $\theta_2 \in (\theta_2^0, \theta_2^*)$, $\hat{\theta}_2 > \theta_2^*$, інфляція спричинює перерозподіл праці з фондостворювального сектора в матеріальний і споживчий, що призводить до зростання предметів споживання, тобто, її вплив позитивний.

У стані, коли $\theta_2 \in (\theta_2^*, \hat{\theta}_2)$, інфляція негативно впливає на економічну систему, оскільки відбувається надлишкове переливання праці у споживчий сектор, що призводить до спадання випуску предметів споживання.

При $\theta_2 \in (\hat{\theta}_2, \hat{\theta}_2^0)$ вплив інфляції є позитивним, бо вона перерозподіляє надлишкову працю із споживчого сектора в матеріальний та фондостворювальний, що призводить до зростання виробництва предметів споживання.

Якщо $\theta_2 \in (\hat{\theta}_2^0, \bar{\theta}_2)$, то інфляція чинить негативний вплив, оскільки посилює перепоповнення працюю споживчого сектора, що призводить до подальшого скорочення виробництва предметів споживання.

Випадок $a_1 B_1(s) > (1 - a_0) B_0(s)$. Для тих станів, при яких $\theta_2 \in (0, \tilde{\theta}_2^0)$, інфляція позитивно впливає на виробництво, оскільки вона рухає економічну систему від стану «виробництво для виробництва» в бік технологічного оптимуму (відбувається переливання праці з фондостворювального в матеріальний і споживчий сектори, зростає виробництво предметів споживання).

При $\theta_2 \in (\tilde{\theta}_2^0, \theta_2^0)$ негативний вплив інфляції проявляється у витіканні дефіцитної праці із споживчого сектора, що призводить до скорочення виробництва предметів споживання.

При $\theta_2 \in (\theta_2^0, \hat{\theta}_2)$, $\hat{\theta}_2 < \theta_2^*$, вплив інфляції позитивний: відбувається перетікання праці з фондостворювального сектора в матеріальний і споживчий, випуск предметів споживання зростає.

При $\theta_2 \in (\hat{\theta}_2, \theta_2^*)$ інфляція негативно впливає на виробництво: економіка відходить від технологічного оптимуму, виробництво предметів споживання спадає за рахунок витоку праці із споживчого сектора в матеріальний та фондостворювальний сектори.

Коли $\theta_2 \in (\theta_2^*, \hat{\theta}_2^0)$, то вплив інфляції позитивний: відбувається скидання надлишкової праці із споживчого сектора в матеріальний і фондостворювальний сектори, виробництво предметів споживання зростає.

Коли $\theta_2 \in (\theta_2^0, \theta_2^*)$, $\theta_2^* < \hat{\theta}_2$, то інфляція чинить позитивний вплив на виробництво: виробництво предметів споживання зростає за рахунок переливання праці з фондостворювального сектора в матеріальний та споживчий сектори.

Якщо $\theta_2 \in (\theta_2^*, \hat{\theta}_2)$, то інфляція впливає негативно: споживчий та матеріальний сектори отримують надлишкову працю із фондостворювального сектора, виробництво предметів споживання спадає.

У випадку, коли $\theta_2 \in (\hat{\theta}_2, \hat{\theta}_2^0)$, інфляція чинить позитивний вплив на виробництво: відбувається скидання надлишкової праці із споживчого сектора в матеріальний та фондостворювальний сектори. Виробництво в усіх секторах зростає.

Якщо $\theta_2 \in (\hat{\theta}_2^0, \bar{\theta}_2)$, то інфляція здійснює різко негативний вплив на виробництво: споживчий сектор отримує надлишкову працю з матеріального та фондостворювального секторів, виробництво в усіх секторах спадає.

Список використаних джерел:

1. Колемаев В. А. Условия возникновения и самоподдержания инфляции. Сб. науч. трудов Международ. Акад. информатизации, отделение «Информатизация АПК». – Вып. 3. – М.: Копия-Принт, 1998. – С. 45-57.
2. Кириченко О. А. Вплив інфляційних процесів на фінансову безпеку підприємства / О. А. Кириченко, Ю. Г. Кім // Економіка та держава. – № 1/2009. – С. 13-16.
3. Швець С. М. Моделювання інфляційних процесів в Україні / С. М. Швець // Математичне моделювання в економіці. – №1. – 2015. – С. 32-40.
4. Лук'яненко І. Г. Методологічні підходи до моделювання інфляційних процесів / І. Г. Лук'яненко // Наукові записки. «Економічні науки» / Національний університет «Кієво-Могилянська академія». – Т. 94. – 2009. – С. 58-64.
5. Лук'яненко І. Г. Проблеми діагностики класичних економетричних моделей / І. Г. Лук'яненко // Економічна кібернетика: Міжнародний науковий журнал. – Донецьк, 2004. – 3-4 (27-28). – С. 100-107.
6. Лук'яненко І. Г. Сучасні економетричні методи в фінансах / І. Г. Лук'яненко, Ю. О. Городніченко. – К.: Літера, 2003. – 348 с.
7. Колемаев В. А. Математическая экономика. – М.: ГАУ им. С. Орджоникидзе, 1996.
8. Колемаев В. А., Малыхин В. И. – Математические методы принятия решений в экономике: Учебник. – М.: Финстатинформ, 1999.