

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ КОМПЛЕКС «ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОГО
СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ»
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Бакалаврська дипломна робота на тему:
«Математичні моделі високої інфляції в умовах перехідної економіки»

ВИКОНАЛА:

СТУДЕНТКА ІV КУРСУ ГРУПИ КА-24

ХОЦЯНІВСЬКА ЛІДІЯ

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:

ПРОФЕСОР, Д.Т.Н. ПОДЛАДЧІКОВ В.М.

Актуальність теми

- Інфляція є одним із індикаторів макроекономічної нестабільності і фактором, від якого в значній мірі залежить соціально-економічний розвиток країни. Тому визначення рівня інфляції, її приборкання та підтримання на сприятливому для економіки рівні є ключовою проблемою державної економічної політики.

Мета

Аналіз існуючих моделей високої інфляції та розробка на їх основі математичних моделей інфляції для вибраного часового інтервалу.

Об'єкт дослідження

Інфляційні процеси в Україні 2000-2015рр, відповідні часові ряди.

Предмет дослідження

Закономірності інфляції в умовах перехідної економіки України.

Постановка задачі

1. Дослідити особливості інфляційних механізмів
2. Виконати огляд існуючих моделей інфляції
3. Виконати комплекс розрахунків по економетричній перевірці запропонованих в літературі моделей інфляції на основі даних України 2000-2015 рр.
4. Розробити економетричну модель інфляції та перевірити її адекватність на інфляції України заданого інтервалу часу.

Що таке інфляція?

- Інфляція – це помітне і стійке зростання загального рівня (індексу) цін по відношенню до попереднього нормального рівня, що існує впродовж достатньо тривалого періоду.
- Інфляція являється свого роду індикатором загального стану економіки. Вона призводить до наступних негативних наслідків: знецінення реальних доходів, перерозподіл національного доходу, що призводить до різкого розшарування суспільства. Це лише деякі соціальні проблеми, які можуть виникнути. При високій інфляції ці проблеми лише посилюються.
- Пошук та розробка моделей інфляції, адекватно описуючих її стан в перехідній економіці України, мають велике значення для проведення антиінфляційної політики.

Вимірювання інфляції

- Існує велика кількість показників інфляції. Проте в Україні за рівень інфляції приймають індекс споживчих цін (ІСЦ).
- ІСЦ – показник, який характеризує зміни в часі загального рівня цін на товари та послуги, що купує населення для невиробничого споживання. В ІСЦ відображаються ціни як вітчизняного виробництва, так і імпортованих товарів.
- Його розрахунок проводиться по наступній формулі:

$$\text{ІСЦ} = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times 100\% = \frac{\text{ціна споживчого кошика в розрахунковому періоді}}{\text{ціна споживчого кошика в базовому періоді}} \times 100\%,$$

Де q_0 - кількість товарів у споживчому кошику базового періоду;

p_1, p_0 - ціни одиниці товарів (послуг) звітного і базового періодів відповідно.

Показники, що чинять вплив на інфляцію

Після аналізу інфляційної ситуації України у 2000-2015 рр. було визначено наступні фактори, що впливали на інфляцію в цей період:

- Грошова маса (агрегати M0, M1, M2, M3);
- ВВП;
- Обмінний курс гривні до долару;
- Інфляційні очікування.

Математичні моделі високої інфляції

Економетрична модель високої інфляції, розроблена Архіповим і Добришевським для перехідної економіки

$$\pi_t = c + a_0\pi_{t-2} + a_1 \sum_{i=0}^n w_i m_{t-i} + a_2 y_t + \varepsilon_t$$

де w_i – ваги полінома;

π_t – зміна споживчих цін за тиждень t ;

m_t – десятковий логарифм місячного темпу зміни грошової маси M2;

y_t – місячний темп зміни ВВП;

c – вільний член;

ε_t – залишки регресії;

n – глибина лага = 47 тижням;

i – номер лага.

Математичні моделі високої інфляції

Модель базової інфляції

$$P_t = E_t^{\delta 1} \times Y_t^{\delta 2} \times P_{t-1}^{\delta 3} \times M_{t-1}^{\delta 4}, \quad t = 0, 1, \dots, T$$

де P_t – базовий ІСЦ за місяць t ;

E_t – темп зміни обмінного курсу гривні до долара США, розрахованого за місяць t по відношенню до аналогічного показника в місяці $t-1$;

Y_t - ІСЦ на продукцію промисловості в місяці t ;

P_{t-1} - інфляційні очікування в місяці t , кількісно визначаються як індекс споживчих цін, що склався в місяці $t-1$;

M_{t-1} - темп зміни монетарної змінної "агрегат М0 + депозити до запитання населення" за місяць $t-1$.

Модель базової інфляції з допомогою операції логарифмування по натуральній основи зводиться до лінійного регресійного рівняння:

$$\ln P_t = \delta 1 \times \ln E_t + \delta 2 \times \ln Y_t + \delta 3 \times \ln P_{t-1} + \delta 4 \times \ln M_{t-1}$$

Математичні моделі високої інфляції

Модель високої інфляції Кейгана

$$m_t - p_t = a\pi_t + c + u_t$$

де m_t - логарифм номінальної пропозиції грошей;

p_t - логарифм рівня цін;

π_t - інфляційні очікування, тобто очікувана суспільством в момент t інфляція за період $[t, t + 1]$ (прогноз величини $\Delta p_{t+1} = p_{t+1} - p_t$);

c - константа;

u_t - залишкова випадкова компонента попиту на гроші з нульовим середнім значенням;

a - коефіцієнт моделі, що інтерпретується як чутливість попиту на реальні гроші до інфляційних очікувань, $a < 1$.

Вхідні дані

Показник	Джерело
Індекс споживчих цін	Держкомстат
Базовий індекс цін	Держкомстат
Індекс цін промисловості виробників	Держкомстат
Грошова маса M0	НБУ
Грошова маса M1	НБУ
Грошова маса M2	НБУ
Грошова маса M3	НБУ
Номінальний ефективний обмінний курс гривні до долара	НБУ
Внутрішній державний борг	Міністерство фінансів України
ВВП	НБУ

Перевірка адекватності моделі Кейгана

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_USD	0.137290	0.017744	7.737280	0.0000
LN_IPP	0.289334	0.052315	5.530637	0.0000
LN_IPC(-1)	0.406349	0.049298	8.242768	0.0000
LN_M1(-1)	0.166668	0.038753	4.300793	0.0000
R-squared	0.348453	Mean dependent var	4.615395	
Adjusted R-squared	0.326973	S.D. dependent var	0.014121	
S.E. of regression	0.011585	Akaike info criterion	-6.037053	
Sum squared resid	0.012213	Schwarz criterion	-5.929522	
Log likelihood	290.7600	Hannan-Quinn criter.	-5.993603	
Durbin-Watson stat	1.514462			

Отримана модель:

R-squared = 0.348453

S.E. of regression = 0.011585

Durbin-Watson = 1.514462

Для адекватної моделі:

R-squared → 1

S.E. of regression → 0

Durbin-Watson stat → 2

Перевірка адекватності моделі базової інфляції

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.008406	0.002726	3.083646	0.0024
DM_P_1	0.203600	0.076192	2.672214	0.0082
DP	-0.676551	0.205294	-3.295522	0.0012

R-squared	0.065700	Mean dependent var	0.010500
Adjusted R-squared	0.055761	S.D. dependent var	0.037106
S.E. of regression	0.036056	Akaike info criterion	-3.791896
Sum squared resid	0.244409	Schwarz criterion	-3.740813
Log likelihood	365.1261	Hannan-Quinn criter.	-3.771205
F-statistic	6.610120	Durbin-Watson stat	2.180737
Prob(F-statistic)	0.001682		

Отримана модель:

R-squared = 0.0657

S.E. of regression = 0.036056

Durbin-Watson = 2.180737

Для адекватної моделі:

R-squared → 1

S.E. of regression → 0

Durbin-Watson stat → 2

Розробка власної моделі інфляції, адекватної обраному періоду часу

Для власної моделі інфляції були обрані наступні показники:

- IPC - рівень інфляції в попередньому місяці. Темпи приросту рівня цін володіють інерційністю, під якою розуміється наявність стійкої залежності поточної інфляції від попередніх значень ІСЦ. Таким чином, перший доданок показує інерційність інфляційних процесів.
- M2 - темп зростання грошового агрегату M2 за місяць. Другий фактор відображає монетарну природу інфляції.
- USD - темп зростання середньомісячного курсу долара США.
- GDP - Темп зростання ВВП.
- Debt - темп зростання внутрішнього державного боргу. Проведений аналіз динаміки грошового агрегату M2 та обсягу внутрішнього державного боргу показав залежність між показниками. Так як зміна грошової маси є одним із вагомих чинників інфляції, то можна припустити, що внутрішній державний борг теж впливає на рівень цін.

Власна модель інфляції

$$IPC = a1 * IPC_{t-1} + a2 * M2 + a3 * Debt + a4 * GDP + a5 * USD + c$$

Після кореляційного аналізу модель має наступний вигляд:

$$IPC_t = a1 * IPC_{t-1} + a2 * M2_{t-3} + a3 * Debt_{t-3} + a4 * GDP_{t-2} + a5 * USD_{t-1} + a6 * USD_{t-2} + c$$

Визначення коефіцієнтів моделі методом МНК:

$$IPC_t = 0.476152IPC_{t-1} + 0.093366M2_{t-3} - 0.020724Debt_{t-3} - 0.009819GDP_{t-2} + 0.102008USD_{t-1} \\ + 0.097000USD_{t-2} + 26.42121$$

Перевірка адекватності моделі

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
IPC(-1)	0.476152	0.056633	8.407637	0.0000
DEBT(-3)	-0.020724	0.011468	-1.807003	0.0743
GDP(-2)	-0.009819	0.007003	-1.402123	0.1645
M2(-3)	0.093366	0.048692	1.917476	0.0585
USD(-1)	0.102008	0.013191	7.732928	0.0000
USD(-2)	0.097000	0.021212	4.572964	0.0000
C	26.42121	7.845424	3.367723	0.0011
R-squared	0.795589	Mean dependent var	101.0710	
Adjusted R-squared	0.781328	S.D. dependent var	2.098425	
S.E. of regression	0.981273	Akaike info criterion	2.872353	
Sum squared resid	82.80911	Schwarz criterion	3.062979	
Log likelihood	-126.5644	Hannan-Quinn criter.	2.949322	
F-statistic	55.78697	Durbin-Watson stat	1.920497	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Отримана модель:

R-squared = 0.795589

S.E. of regression = 0.981273

Durbin-Watson = 1.920947

Для адекватної моделі:

R-squared → 1

S.E. of regression → 0

Durbin-Watson stat → 2

Висновки

- Розглянуто інфляційні процеси в Україні у 2000-2015 рр.
- Розглянуто моделі високої інфляції, що використовуються в умовах перехідної економіки
- Перевірено розглянуті моделі на інфляційних процесах в Україні у 2000-2015 рр.
- Розроблено власну модель високої інфляції та перевірено її на реальних даних

Дякую за увагу!

