

**Т.Г. Затонацька**

Кандидат фізико-математичних наук, доцент

**А.В. Ставицький**

Кандидат економічних наук

## **ПОБУДОВА ТА ВИКОРИСТАННЯ ЕКОНОМЕТРИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ІНФЛЯЦІЇ В УКРАЇНІ**

В сучасній економічній теорії інфляція — це явище, яке обумовлює знецінення грошей внаслідок їх надмірної емісії та супроводжується стійким зростанням цін на товари та послуги. Існує два підходи, які характеризують природу та причини інфляції. Перший розглядає інфляцію як суто грошове явище, спричинене порушенням законів грошового обігу. Другий — як макроекономічне явище, що виникає внаслідок порушення пропорцій відтворення між виробництвом та споживанням, попитом та пропозицією товарів<sup>1</sup>. Але інфляція є більш складним та багатостороннім явищем, на яке впливає взаємодія факторів сфер виробництва та грошового обігу.

До основних причин інфляції відносяться надмірна емісія паперових грошей, недосконалість податкової системи, дефіцит державного бюджету, монополізація виробництва і сфери послуг, зовнішньоекономічні, психологічні фактори тощо.

Проблемам вивчення інфляційних процесів приділяють увагу такі українські та зарубіжні вчені, як В. Базилевич, А. Гальчинський, І. Лукінов, М. Савчук, Я. Белінська, Н. Костіна, А. Алексєєв, І. Лук'яненко, К. Рогофф, С. Кораблін та ін. В своїх роботах вони досліджують причини, що створюють інфляцію, аналізують її наслідки для економіки країни, вплив на окремі галузі, а також пропонують різні макроекономічні та економетричні моделі прогнозування для різних країн світу.

Нині Україна перебуває на етапі складних економічних перетворень. 2005 р. характеризується значною соціальною направленістю бюджету, суттєвим підвищенням пенсій, зарплат, різноманітних виплат. У той же час задекларовані урядом цілі на 2005 р. передбачають рівень інфляції в межах 8–9 %. Чи є підстави вважати, що вдасться забезпечити такий рівень? Для відповіді на поставлене питання необхідно визначити основні важелі, що впливають на рівень цін в країні, побудувати адекватну дійсності модель інфляції.

Актуальність представленого дослідження полягає в тому, що в Україні склалася унікальна ситуація, коли абсолютна більшість апробованих у світовій практиці моделей не дають прийняттого результату. Саме тому виникає потреба в розробці нових моделей, що дадуть змогу передбачити рівень інфляції на середньострокову перспективу.

Метою роботи є побудова економетричних моделей, адаптованих до особливостей України, та прогнозування інфляції на 2006 р.

Новизна отриманих результатів полягає:

- у використанні для прогнозування рівня споживчих та оптових цін спеціально розробленого індексу життя;

- у визначенні, що за 2005 р. слід очікувати зростання споживчих цін на 15 %, а оптових – на 24–25 %;
- у припущенні, що збільшення грошового агрегату М3 на 1 млрд грн призводить до зростання індексу життя оптових цін в наступному місяці на 1,71, що відповідає рівню інфляції приблизно 0,85–0,90 % за місяць.

У даному науковому дослідженні для аналізу індексу інфляції був обраний період з січня 2000 р. по травень 2005 р.: для більш вдалого прогнозування не враховувався час, коли інфляція вимірювалася тризначними числами. Враховувалася суттєва стабілізація цін в Україні, починаючи з 1996 р. Проте варто зауважити, що макроекономічні проблеми, невдалі урядові рішення, Азійська криза та її наслідки спричинили новий виток інфляції у 1998–1999 рр.

За час спостережень можна виділити три основних етапи. Перший етап (з початку 2000 р. до середини 2001 р.) характеризується значним ростом індексу споживчих цін. Другий етап (з середини 2001 р. до середини 2003 р.) – ціновою стабільністю. Нарешті, під час третього етапу (з осені 2003 р.) почалося постійне суттєве зростання споживчих цін.

Цікавим для аналізу є індекс оптових цін. В цілому його динаміку також можна розбити на ті ж етапи, що й індекс споживчих цін, однак слід зазначити, що до осені 2003 р. оптові ціни зростали набагато нижчими темпами, ніж споживчі. Починаючи з 2004 р. індекс оптових цін випереджав індекс споживчих цін, що в свою чергу лише підсилювало загальну інфляцію.

Спочатку дослідимо, які макроекономічні фактори мають найбільший вплив на рівень інфляції країни. Як видно з побудованої кореляційної табл. 1, індекс споживчих цін має вкрай слабку залежність від основних макроекономічних факторів. Наприклад, коефіцієнт кореляції між індексом споживчих цін (ІСЦ) та грошовими агрегатами, які за економічною теорією мають бути

Таблиця 1

**Кореляційна матриця макроекономічних факторів**

Макроекономічні показники	Показники інфляції			
	ІСЦ	ІЖСЦ*	ІОЦ	ІЖОЦ**
ІСЦ	1,000	0,425	0,121	0,368
ІЖСЦ	0,425	1,000	0,567	0,970
ІОЦ	0,121	0,567	1,000	0,593
ІЖОЦ	0,368	0,970	0,593	1,000
ІСЦ (-1)	0,521	0,445	0,246	0,345
ІСЦ (-2)	0,122	0,412	0,256	0,318
ІСЦ (-3)	0,072	0,306	0,133	0,229
ІСЦ (-4)	0,068	0,193	0,113	0,142
ІСЦ (-5)	-0,203	0,090	0,259	0,092
ІСЦ (-6)	-0,245	0,027	0,006	0,063
ІСЦ (-12)	0,421	-0,101	-0,122	-0,146

\*Індекс життя споживчих цін.

\*\*Індекс життя оптових цін.

Продовження табл. 1

Макроекономічні показники	Показники інфляції			
	ІСЦ	ІЖСЦ	ІОЦ	ІЖОЦ
ІОЦ	0,121	0,567	1,000	0,593
ІОЦ (-1)	0,104	0,457	0,511	0,527
ІОЦ (-2)	0,175	0,520	0,436	0,596
ІОЦ (-3)	0,119	0,518	0,282	0,605
ІОЦ (-4)	0,240	0,474	0,238	0,562
ІОЦ (-5)	0,162	0,460	0,294	0,556
ІОЦ (-6)	0,313	0,429	0,220	0,515
ІОЦ (-12)	0,193	0,199	-0,083	0,149
ВВП	0,206	0,583	0,307	0,644
ВВП (-1)	0,428	0,637	0,227	0,652
ВВП (-2)	0,320	0,682	0,430	0,684
ВВП (-3)	0,342	0,637	0,440	0,642
ВВП (-4)	0,420	0,643	0,309	0,618
ВВП (-5)	0,351	0,685	0,370	0,640
ВВП (-6)	0,321	0,637	0,408	0,591
ВВП (-12)	0,158	0,472	0,293	0,525
М0	0,314	0,901	0,588	0,931
М0 (-1)	0,337	0,907	0,585	0,933
М0 (-2)	0,333	0,914	0,603	0,937
М0 (-3)	0,347	0,917	0,587	0,936
М0 (-4)	0,363	0,924	0,599	0,937
М0 (-5)	0,359	0,927	0,615	0,938
М0 (-6)	0,349	0,924	0,627	0,937
М0 (-12)	0,342	0,917	0,602	0,943
М1	0,325	0,911	0,582	0,943
М1 (-1)	0,355	0,919	0,572	0,945
М1 (-2)	0,347	0,927	0,594	0,948
М1 (-3)	0,370	0,934	0,578	0,947
М1 (-4)	0,378	0,942	0,591	0,948
М1 (-5)	0,364	0,945	0,624	0,950
М1 (-6)	0,363	0,942	0,629	0,948
М1 (-12)	0,332	0,920	0,604	0,950
М2	0,341	0,936	0,608	0,964
М2 (-1)	0,358	0,941	0,599	0,967
М2 (-2)	0,355	0,947	0,603	0,971
М2 (-3)	0,370	0,954	0,591	0,973
М2 (-4)	0,377	0,961	0,595	0,975
М2 (-5)	0,371	0,963	0,611	0,976
М2 (-6)	0,373	0,963	0,611	0,977
М2 (-12)	0,354	0,956	0,597	0,978
М3	0,341	0,936	0,608	0,964
М3 (-1)	0,358	0,941	0,598	0,967
М3 (-2)	0,356	0,947	0,602	0,971
М3 (-3)	0,371	0,954	0,591	0,973
М3 (-4)	0,378	0,961	0,595	0,974
М3 (-5)	0,371	0,963	0,611	0,976
М3 (-6)	0,374	0,963	0,612	0,977
М3 (-12)	0,354	0,956	0,598	0,978

Макроекономічні показники	Показники інфляції			
	ІСЦ	ІЖСЦ	ІОЦ	ІЖОЦ
СНЗП*	0,330	0,930	0,566	0,955
СНЗП (-1)	0,352	0,933	0,551	0,953
СНЗП (-2)	0,322	0,935	0,607	0,956
СНЗП (-3)	0,360	0,932	0,575	0,950
СНЗП (-4)	0,399	0,939	0,597	0,948
СНЗП (-5)	0,381	0,943	0,604	0,947
СНЗП (-6)	0,370	0,944	0,611	0,944
СНЗП (-12)	0,303	0,887	0,551	0,917
ПНГ**	-0,069	0,448	0,476	0,506
ПНГ (-1)	-0,138	0,388	0,379	0,500
ПНГ (-2)	0,220	0,368	0,069	0,462
ПНГ (-3)	0,347	0,486	0,109	0,532
ПНГ (-4)	0,323	0,487	0,036	0,498
ПНГ (-5)	0,276	0,488	0,198	0,482
ПНГ (-6)	0,410	0,485	0,180	0,447
ПНГ (-12)	-0,299	0,123	0,229	0,155

\*Середньомісячна номінальна заробітна плата.

\*\*Прибуток у народному господарстві.

першопричиною інфляції, коливається від 0,33 до 0,37, що свідчить про постійну незначну залежність. Майже в таких межах проявляється залежність ІСЦ від середньомісячної зарплати по країні. Це свідчить про те, що не рівень зарплат є основним джерелом інфляції, так само, як і ВВП країни.

Може здивувати також вкрай слабка залежність від індексу оптових цін, адже роздрібні ціни в основному формуються від цін виробників.

Ситуація з оптовими цінами більшою мірою відповідає економічній теорії. Індекс оптових цін (ІОЦ) має стійку залежність від грошових агрегатів (близько 0,6), заробітної плати (0,55–0,61) та фінансового результату діяльності підприємств України за поточний (0,48) та попередній місяці (0,38). Проте навіть ці залежності не можна назвати визначальними.

Оскільки показано, що поточне значення індексів споживчих та оптових цін за допомогою макроекономічних факторів визначити важко, слід запропонувати інший підхід. Замість поточного значення інфляції будемо використовувати рівень індексу життя: значення індексу на 01.01.2000 р. дорівнює 1, а кожне наступне значення є добутком попереднього на поточний ІСЦ або ІОЦ. Динаміку двох отриманих індексів представлено на рис. 1.

Поведінка отриманих індексів відповідає економічній теорії набагато більшою мірою. Зокрема, індекс життя для споживчих цін залежить від попереднього значення (0,97), грошових агрегатів (0,9–0,96), ВВП попередніх періодів (0,63–0,69), заробітної плати (0,93–0,94) і не досить суттєво – від результатів діяльності підприємств України (0,37–0,49). Індекс життя для оптових цін в основному залежить від розміру всіх грошових агрегатів (0,93–0,98), ВВП (0,59–0,64) та прибутків підприємств (0,48–0,53).

Нарешті, при використанні індексів життя простежується суттєва залежність між споживчими та оптовими цінами (0,97), що свідчить про надзвичайно тісний взаємозв'язок і повністю узгоджується з економічною теорією.

Таким чином, застосування кореляційного аналізу дає змогу зробити такі попередні висновки:

- збільшення грошової маси в обігу прямо впливає на рівень оптових цін і опосередковано — на рівень споживчих цін;
- результати фінансової діяльності підприємств України не є визначальними при формуванні ІОЦ, це пояснюється тим, що до звітів включаються результати як прибуткових, так і збиткових компаній;
- рівень середньомісячної заробітної плати є визначальним для індексів життя споживчих і оптових цін;
- рівень ВВП прямо не корелюється з інфляцією, що можна пояснити неточностями під час його підрахунку, наприклад, через значний обсяг тіньової економіки.

Отримані результати свідчать, що діяльність української економіки не повністю узгоджується з сучасною економічною теорією.

Для створення точного прогнозу інфляції пропонується розглянути декілька моделей. Високий рівень автокореляції індексів життя вимагає побудови статистичних моделей з можливим розглядом деяких екзогенних макроекономічних змінних.

Як відомо, літні місяці характеризуються незначним рівнем інфляції (іноді, навіть, дефляцією). Наявність сезонності, а також зростаючий характер індексу життя споживчих цін обумовлює побудову моделі:

$$y_t = 0,1247 - 0,0011t + 2,6022t^2 - 0,0209q_7 - 0,0193q_8 + 0,9171y_{t-1},$$

$$R^2 = 0,996, \quad DW = 1,659, \quad (1)$$

де  $y_t$  — індекс життя споживчих цін у період  $t$ ;  $t$  — тренд, починаючи з січня 2000 р.;  $q_7$  та  $q_8$  — фіктивні змінні, що набувають значення 1 у сьомому та восьмому місяцях кожного року відповідно та 0 — в інших випадках;<sup>2</sup>  $R^2$  — коефіцієнт детермінації моделі;  $DW$  — статистика Дарбіна-Уотсона, яка означає ступінь автокорельованості залишків побудованої моделі (значення, близьке до 2, свідчить про відсутність автокореляції).

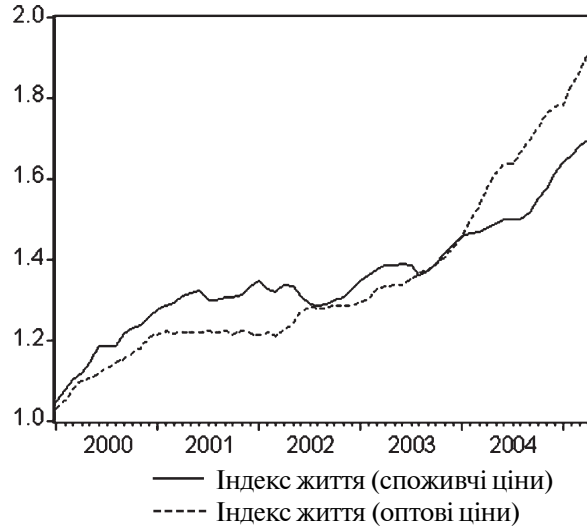


Рис. 1. Динаміка індексів життя

Побудовано авторами на основі розрахунків макроекономічних показників України за 2000–2005 рр.

Отримана залежність означає, що зміна індексу життя пояснюється незначною трендовою зміною, сезонним ефектом липня та серпня кожного року і попереднім значенням індексу.

У той же час отримана регресія не показує залежності від інших макроекономічних факторів. Тому було розроблено ще одну модель, яка включала значення індексів життя як споживчих, так і оптових цін за попередні періоди спостережень:

$$y_t = 0,0771 + 0,1116x_{t-2} + 1,2131y_{t-1} - 0,3752y_{t-1},$$

$$R^2 = 0,994, \quad DW = 1,887. \quad (2)$$

Аналогічно створено моделі для моделювання індексу життя для оптових цін.

На відміну від індексу життя для споживчих цін, оптові ціни в цілому не мають сезонного ефекту, тому екзогенними факторами виступають тренд та попереднє значення індексу:

$$x_t = 0,1048 - 0,0014t + 0,0004t^2 + 0,9252x_{t-1},$$

$$R^2 = 0,998, \quad DW = 1,553, \quad (3)$$

де  $x_t$  – індекс життя оптових цін у період  $t$ .

Розглянуту модель можна удосконалити, якщо замінити тренд на приріст відповідного індексу. Отримана модель має перевагу над попередньою через відсутність автокореляції залишків, що дає більшу імовірність стабільності моделі:

$$x_t = -0,0219 + 1,0224x_{t-1} + 0,4095\Delta x_{t-1},$$

$$R^2 = 0,998, \quad DW = 2,112. \quad (4)$$

Нарешті, включення до моделі грошових агрегатів  $M1$  та  $M3$  призвели до регресії, яка дає змогу оцінити безпосередній вплив приросту грошової маси на індекс життя оптових цін:

$$x_t = 0,0331 - 0,0921 \ln M1_t + 0,0826 \ln M3_{t-1} + 1,0296x_{t-1},$$

$$R^2 = 0,997, \quad DW = 1,602, \quad (5)$$

де  $M1_t$  – рівень грошового агрегату  $M1$  у період  $t$ ;  $M3_t$  – рівень грошового агрегату  $M3$  у період  $t$ .

Слід зазначити, що всі отримані моделі мають велике значення коефіцієнта детермінації, що свідчить про адекватність моделі, а значення статистики Дарбіна-Уотсона – про відсутність автокореляції залишків. Всі моделі були перевірені на адекватність, стабільність, стійкість стандартними економетричними засобами<sup>3</sup>, тому їх можна використовувати для аналізу та прогнозування.

За моделями (1–5) були побудовані прогнози індексів життя (табл. 2) та місячних індексів інфляції на другу половину 2005 р. (табл. 3) і 2006 р. Для отримання прогнозів за моделлю (5) було змодельовано зростання грошової маси за економетричною методикою.

Таблиця 2

Прогнозування індексу життя на 2005–2006 рр. за економетричними моделями

Рік	Місяць	Індекс життя				
		Споживчі ціни		Оптові ціни		
		Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4	Модель 5
2005	1	1,634	1,634	1,805	1,811	1,815
	2	1,654	1,661	1,834	1,844	1,815
	3	1,675	1,678	1,865	1,878	1,860
	4	1,696	1,704	1,897	1,913	1,898
	5	1,717	1,718	1,931	1,949	1,950
	6	1,739	1,729	1,966	1,986	1,979
	7	1,741	1,732	2,003	2,024	2,016
	8	1,747	1,738	2,041	2,063	2,054
	9	1,773	1,765	2,080	2,103	2,094
	10	1,800	1,793	2,121	2,144	2,135
	11	1,828	1,821	2,163	2,187	2,178
	12	1,855	1,849	2,207	2,230	2,222
2006	1	1,878	1,892	2,266	2,272	2,284
	2	1,907	1,923	2,313	2,317	2,334
	3	1,936	1,953	2,363	2,364	2,386
	4	1,966	1,984	2,414	2,412	2,440
	5	1,995	2,015	2,467	2,461	2,496
	6	2,026	2,047	2,522	2,511	2,553
	7	2,036	2,058	2,579	2,562	2,613
	8	2,050	2,073	2,638	2,614	2,675
	9	2,084	2,109	2,700	2,667	2,739
	10	2,120	2,145	2,763	2,721	2,805
	11	2,155	2,181	2,829	2,776	2,873
	12	2,191	2,218	2,898	2,833	2,944

Складено та розраховано авторами на основі макроекономічних показників України за 2000–2005 рр.

Графічна ілюстрація отриманих результатів (рис. 1–5) свідчить, що оптові ціни протягом 2005 р. зростатимуть на рівні приблизно 2 % за місяць. Така тенденція є досить загрозливою, адже може спричинити подальше зростання роздрібних цін.

Споживчі ціни несуттєво зростатимуть до вересня, після чого почнеться достатньо стрімке зростання на рівні приблизно 1,5 % за місяць.

Прогнозне значення інфляції на другу половину 2005 р. та на 2006 р. за всіма розглянутими моделями наведено у табл. 4. Такі значення свідчать, що у 2005 р. споживчі ціни зростуть на 14,6–15,0 %, а оптові – на 24,0–25,3 %. У 2006 р. слід очікувати продовження зростання темпів інфляції, причому зростання оптових цін набудуватиме загрозливої форми. Якщо суттєво не змінити структуру економіки, а також швидкість приросту грошової маси в обігу, то є всі підстави очікувати зростання оптових цін до 30 %, а споживчих – до 20 %.



Таблиця 3

Прогнозування індексів інфляції споживчих та оптових цін на 2005–2006 рр.  
за економетричними моделями

Рік	Місяць	Індекс життя				
		Споживчі ціни		Оптові ціни		
		Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4	Модель 5
2005	1	1,012	1,012	1,014	1,018	1,020
	2	1,012	1,017	1,016	1,018	1,000
	3	1,012	1,010	1,017	1,018	1,025
	4	1,013	1,016	1,017	1,019	1,020
	5	1,013	1,008	1,018	1,019	1,028
	6	1,013	1,007	1,018	1,019	1,015
	7	1,001	1,001	1,019	1,019	1,019
	8	1,003	1,004	1,019	1,019	1,019
	9	1,015	1,016	1,019	1,019	1,019
	10	1,015	1,016	1,020	1,020	1,020
	11	1,015	1,016	1,020	1,020	1,020
	12	1,015	1,015	1,020	1,020	1,020
2006	1	1,015	1,016	1,021	1,020	1,022
	2	1,015	1,016	1,021	1,020	1,022
	3	1,015	1,016	1,021	1,020	1,022
	4	1,015	1,016	1,022	1,020	1,023
	5	1,015	1,016	1,022	1,020	1,023
	6	1,015	1,016	1,022	1,020	1,023
	7	1,005	1,005	1,023	1,020	1,023
	8	1,007	1,007	1,023	1,020	1,024
	9	1,017	1,017	1,023	1,020	1,024
	10	1,017	1,017	1,024	1,020	1,024
	11	1,017	1,017	1,024	1,020	1,024
	12	1,017	1,017	1,024	1,020	1,025

Складено та розраховано авторами на основі табл. 2.

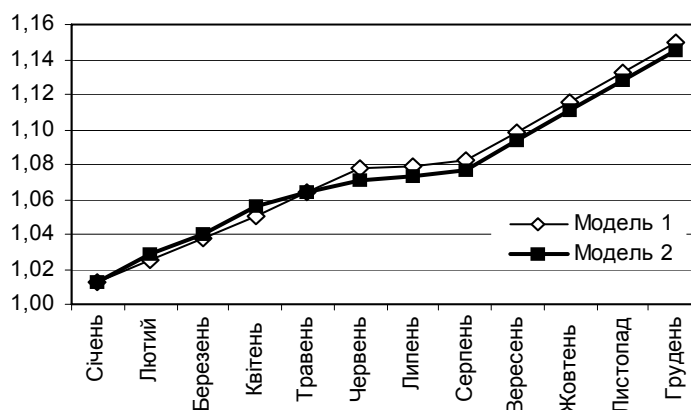


Рис. 2. Прогноз значень індексу споживчих цін на 2005 р.

Побудовано авторами на основі розрахунків за економетричними моделями.



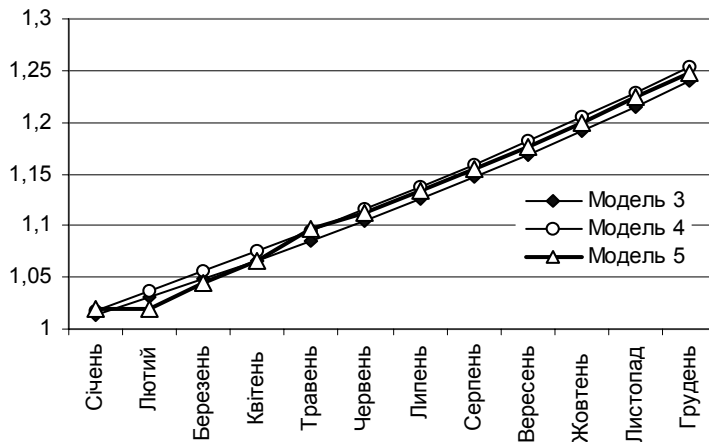


Рис. 3. Прогноз значень індексу оптових цін на 2005 р.

Побудовано авторами на основі розрахунків за економетричними моделями.

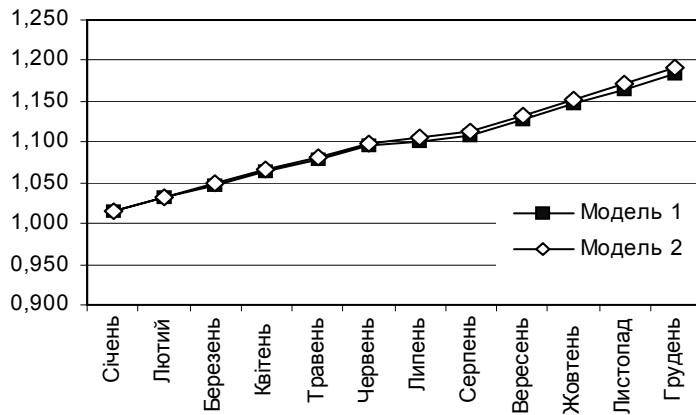


Рис. 4. Прогноз значень індексу споживчих цін на 2006 р.

Побудовано авторами на основі розрахунків за економетричними моделями.

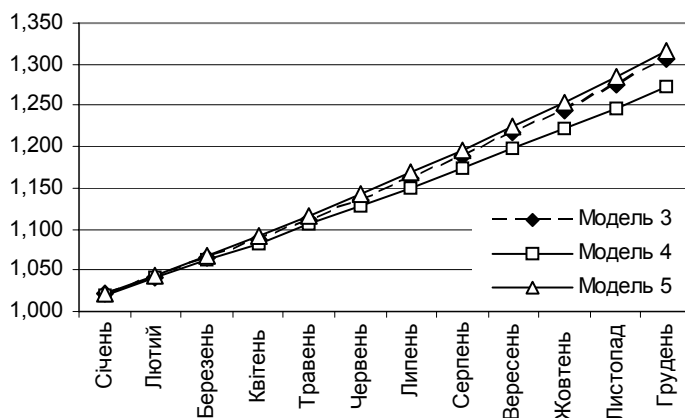


Рис. 5. Прогноз значень індексу оптових цін на 2006 р.

Побудовано авторами на основі розрахунків за економетричними моделями.

## Прогнозування рівня річної інфляції

Види цін	Модель	Прогноз на кінець року	
		2005	2006
Споживчі ціни	1	1,150	1,185
	2	1,146	1,191
Оптові ціни	3	1,240	1,305
	4	1,253	1,272
	5	1,249	1,317

Складено та розраховано авторами на основі табл. 3.

Проведене дослідження дало змогу зробити декілька важливих висновків:

- Для прогнозування рівнів споживчих та оптових цін слід використовувати індекс життя, який розраховується як добуток ІСЦ або ІОЦ від початку спостережень до поточного періоду.
- Побудова економетричних моделей дала змогу стверджувати, що за 2005 р. слід очікувати зростання споживчих цін на 15 %, а оптових – на 24–25 %. Різниця у зростанні споживчих та оптових цін призведе до зменшення прибутків багатьох фірм.
- Збільшення грошового агрегату *M3* на 1 млрд грн призведе до збільшення індексу життя оптових цін в наступному місяці на 1,71, що відповідатиме приблизно рівню інфляції 0,85–0,90 % за місяць.

<sup>1</sup> *Базилевич В.Д., Базилевич К.С., Баластрик Л.О.* Макроекономіка. – К.: Знання, 2004. – 851 с.

<sup>2</sup> *Черняк О.І., Ставицький А.В.* Динамічна економетрика. – К.: КВІЦ, 2000. – 120 с.

<sup>3</sup> *Ставицький А.В.* Навчально-методичний комплекс з курсу “Економетрика”. – К., 2004. – 112 с.