

Економіко-математичні методи і моделі прогнозування

*Петрик О.І., канд. фіз.-мат. наук,
Половньов Ю.О.
Національний банк України*

АНАЛІЗ ЧИННИКІВ ІНФЛЯЦІЇ ТА ЇЇ ПРОГНОЗУВАННЯ В УКРАЇНІ

Розглядається проблема прогнозування інфляції в Україні з використанням економічних методів. Проаналізовано основні фактори, які впливають на цінові процеси; описано структуру та принципи побудови економічної моделі для отримання достовірних прогнозів інфляції в короткостроковому періоді, а також приведений прогноз інфляції на 2003–2004 роки.

Достовірний прогноз основних макроекономічних показників є одним із ключових чинників для успішного проведення макроекономічної політики. Основною функцією Національного банку України (що закріплено Конституцією України) є дотримання стабільності національної грошової одиниці. Як правило, така стабільність асоціюється з непрямим контролем за цінами. Центральний банк відіграє значну роль у забезпеченні контролю за цінами, розробляючи основні засади монетарної політики, впроваджуючи та забезпечуючи їх дотримання. Тому її успішність у значній мірі залежить від проголошення центральним банком чітких та зрозумілих цілей обраної монетарної політики та їх ретельного дотримання.

Прогноз інфляції (поряд з прогнозами таких макроекономічних показників, як валовий внутрішній продукт, інвестиції, прогноз зовнішньоторгівельного балансу та інші) є одним із ключових при розробці макроекономічної політики взагалі, та монетарної політики Національного банку України – зокрема. Саме інфляційні процеси спричиняють значний вплив на макроекономічне середовище та розвиток країни в цілому. Інфляція у будь-якій економіці визначається інфляцією попиту, інфляцією витрат та інфляційними очікуваннями.

Побудова досконалих моделей прогнозу інфляції пов'язана із значними труднощами, оскільки в більшості випадків досить важко передбачити величини тих екзогенних факторів, які мають значний вплив на зміни рівня цін. Однак точність моделі залежить не тільки від достовірного прогнозу саме екзогенних



факторів моделі, але й адекватного визначення основних факторів впливу на інфляцію. Вибір оптимальної кількості факторів впливу та аналіз кількісних та якісних параметрів їх впливу є основною задачею при побудові моделі.

Класифікувати основні методи прогнозування макроекономічних показників, і зокрема інфляції можна наступним чином.

1. **Метод експертних оцінок.** Один із найпростіших методів, може використовуватися переважно для короткострокового прогнозування. Але він потребує значного досвіду людини, яка генерує ці оцінки.

2. **Вектор-авторегресійний метод (VAR).** Використовується для побудови короткострокового прогнозу, в основному на найближчий період часу.

3. **Метод побудови простих регресійних рівнянь.** Прогнозування інфляції за цим методом здійснюється шляхом побудови простих регресійних рівнянь, які описують залежність між цінами, грошовою масою, реальним ВВП, обмінним курсом, процентними ставками та іншими факторами. Цей метод використовується, наприклад, для визначення кількісної характеристики впливу зміни грошових агрегатів на зміни рівня цін.

4. **Метод покомпонентного прогнозування інфляції.** Застосування цього методу дає досить гарні результати в порівнянні з іншими, оскільки він дозволяє виміряти рівень впливу факторів на кожен окремий компонент кошика, що у свою чергу підвищує точність прогнозу індексу споживчих цін. Складність застосування даного методу зростає при поглибленні деталізації кошика. Методологічні основи побудови індексу споживчих цін в Україні передбачають його розподіл окремо на індекси цін продовольчих товарів, непродовольчих товарів та послуг, які у свою чергу мають свою внутрішню структуру, тобто поділяються на окремі компоненти.

5. **Метод прогнозування інфляції в складі структурної моделі.** Певна невизначеність щодо цього методу полягає у виборі теорії, на основі якої будується модель. Отриманий прогноз може потребувати коригування. Використовується для довгострокового прогнозування.

Експериментальна модель для прогнозування інфляції, про яку мова піде далі, оснований на методі покомпонентного прогнозування, призначена для прогнозування інфляції на період в 1–2 роки та базується на місячних часових рядах.

Процеси аналізу та дослідження інфляційних процесів в Україні проводяться безперервно з часу становлення незалежності. Але лише незначна частина публікацій стосується структури індексу споживчих цін та його прогнозування. Так, у роботі О.Петрика та П.Паттерсона [1] було розглянуто модель прогнозу інфляції залежно від зростання грошової маси, однак у період значної інфляції, коли монетарний чинник інфляції був домінуючим. У роботі І.Болгарина, Л.Махадеви та Г.Штерна [2] запропоновано модель механізму



монетарної трансмісії, яка, на думку авторів, дозволить краще враховувати вплив монетарного фактора на розвиток цінової ситуації в Україні. В роботі К.Банаяна, І.Болгарина, Дж. Де Меніла [3] запропоновано підхід при оцінці інфляції із застосуванням моделі попиту на гроші. Проблема прогнозування інфляції в Україні присвячені також роботи М.Міллера та О.Гаврилішина [4], О.Бутенко [5], Дж. Де Меніла, Б. Наймана, А. Жирного, А. Рогозинського [6].

У монографії за редакцією В.Гейця [7], де запропоновано структурну макромодель, прогнозування індексу споживчих цін здійснюється за допомогою рівняння в блоці реального сектора, яке визначає залежність даного показника від своїх попередніх значень, відсоткових ставок та доходів населення.

У моделі, яка була розроблена фахівцями з урядових структур України та Національного банку України спільно з канадськими фахівцями в рамках проекту “Економічне прогнозування та моделювання в Україні”, інфляція як ключовий показник для розрахунку інших цінових показників розраховувалася на основі рівняння, де основними факторами впливу на ціни є очікуваний рівень інфляції, розрив виробництва¹, імпортні ціни та ставки непрямих податків.

Початкову спробу досліджувати та прогнозувати інфляцію за окремими компонентами було здійснено в роботі О.Петрика та Ю.Половнюва [8]. Цю модель було значно доопрацьовано та розширено [9], і на даний час вона представляє собою, з нашої точки зору, досить ефективний інструмент для аналізу та короткострокового прогнозування інфляції споживчих цін, який, поряд з іншими підходами, застосовується в Національному банку України.

У більшості інших відомих нам публікацій приводиться переважно аналіз фактичних даних та надаються імовірні варіанти розвитку подій, які отримані без застосування економетричних технік для побудови прогнозу даного показника. Тому останнім часом стає актуальним питання щодо застосування саме економетричного підходу до прогнозування індексу споживчих цін. Модель, що пропонується для розгляду, є вдосконаленою моделлю для прогнозування інфляції на короткостроковий період. Дану модель створено на основі визначення основних груп факторів, які мають вплив на значення індексу споживчих цін відповідно до специфіки української економіки. Головною ціллю даної моделі є створення достовірного прогнозу індексу споживчих цін на період 1–2 роки.

Як відомо, індекс споживчих цін – це індекс цін кошика товарів та послуг (споживчого кошика), перелік яких встановлюється Держкомстатом України на основі опитувань вибірки сімейних господарств щодо споживання ними товарів та послуг. Цей перелік відображає лише частину товарів та

¹ Розраховується як різниця між потенційним ВВП (який може бути вироблено за умови повної зайнятості) та фактичним ВВП.

послуг, які споживаються населенням, але є репрезентативним з високим ступенем достовірності. Всі товари та послуги, що входять до споживчого кошика (компоненти споживчого кошика) мають відповідну питому вагу в ньому, яка отримується шляхом обробки результатів опитування сімейних господарств та відображає рівень споживання того чи іншого товару або послуги населенням. Всі окремі компоненти споживчого кошика належать до однієї з трьох груп: продовольчі товари, непродовольчі товари та послуги, а розрахунок індексу споживчих цін здійснюється на основі підсумовування індексів цін окремих компонент, зважених на їх потому вагу в споживчому кошику. Згідно з результатами опитування Держкомстату, на 2002 р. встановлено такі питомі ваги груп споживчого кошика: продовольчі товари – 64 %, непродовольчі товари – 14 % та послуги – 22 % (рис. 1).

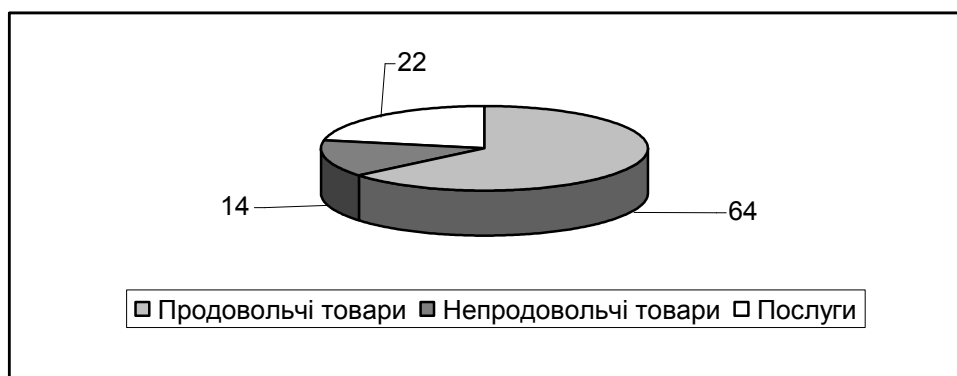


Рис 1. Питома вага груп товарів та послуг в споживчому кошику, %

З точки зору моделювання інтерес викликають саме індекси цін окремих компонент кошика, оскільки врахування особливостей динаміки цін кожної компоненти, врешті-решт підвищує точність прогнозу. Наприклад, ціни компонент групи продовольчих товарів у значній мірі залежать від обсягів грошової маси в обігу, оскільки основна доля продуктів харчування виробляється на Україні, та сезонності сільськогосподарського виробництва і природних факторів, які впливають на врожайність сільськогосподарських культур, а також факторів, що пов'язані з харчовою промисловістю та обробкою сільськогосподарської продукції. Зміни цін компонентів групи непродовольчих товарів у значній мірі залежать від коливань обмінного курсу, оскільки доля імпортованої продукції даної групи товарів досить значна. Ціни більшості видів послуг адміністративно врегульовані і тому ця категорія досить важко прогнозується.

Аналіз впливу основних факторів на рівень цін доцільно проводити в декілька етапів, на які можна розбити історичний період.



1. *1992–1994 роки.* Період високої інфляції та гіперінфляції. В цьому періоді найістотніший вплив на рівень цін справляло саме зростання обсягу грошової маси в економіці, при цьому лаг його впливу на рівень цін складав 2–4 місяці [див. 9].

2. *1995–1996 роки.* Період значної інфляції. Поступово темпи зростання грошової маси зменшились, але інфляція знаходилася на досить високому рівні. На цьому етапі зростає роль інших факторів впливу на рівень цін, таких як, наприклад, обмінний курс.

3. *1997 – серпень 1998 року.* Період відносно низької інфляції. Коливання обмінного курсу гривні до долара США було незначним (за виключенням лютого 1998 р., коли відбулася девальвація гривні на 4,7 % за місяць). Зростання грошової маси відбувалося досить значними темпами – відповідно 44,6 % за 1997 р. та 9,7 % за 8 місяців 1998 р., що створювало додатковий інфляційний потенціал.

4. *Вересень 1998 р. – 1999 рік.* Період високої інфляції. Девальвація обмінного курсу внаслідок кризи 1998 р. призвела до невизначеності ситуації і основним фактором, крім девальвації гривні, стали негативні очікування населення щодо подальшого розвитку економічної ситуації. Видатки на купівлю іноземної валюти перевищили доходи від її продажу майже на 2 млрд. грн., різко впали обсяги заощаджень населення та витрати на придбання цінних паперів.

5. *Січень–червень 2000 року.* Період стабілізації обмінного курсу. Такі фактори, як стабілізація обмінного курсу, успішна реструктуризація зовнішніх боргів, зростання іноземного попиту на українські товари створили основу для економічного зростання. Зокрема, значно зросло промислове виробництво, особливо експортоорієнтованих галузей, підвищився рівень капіталізації банківської системи, почали зростати резерви Національного банку України. Фактично індекс споживчих цін суттєво зростав тільки на початку 2000 р. (за 6 місяців зростання споживчих цін становило 18,7 %, а в цілому за рік склало 25,8 %), що було спричинено все ще значними інфляційними очікуваннями населення та адміністративним підвищенням цін на хлібобулочні вироби, комунальні послуги та зовнішніми шоками цін на м'ясопродукти.

6. *Липень 2000 р. – січень 2002 року.* Період низьких темпів інфляції. Покращання інфляційних очікувань населення, стабільний обмінний курс, підвищення рейтингу України міжнародними агенціями, значний попит на українські товари та інші фактори привели до уповільнення інфляційних процесів. За друге півріччя 2000 р. ціни зросли на 6,0 %, за 2001 р. – на 6,1 відсотка. Основні фактори, які впливали в даний період на інфляційні процеси – стабільність обмінного курсу гривні та реальне зростання в сільському господарстві, яке у 2001 р. склало 10,2 відсотка. Зростання грошової



маси на 45,4 % у 2000 р. та 42,0 % у 2001 р. не мали значного впливу на рівень цін (еластичність індексу споживчих цін по грошовій масі в цей період складала 10–15 %). Зміцнення довіри до банківської системи України привело до збільшення коштів населення в комерційних банках на 54,0 % у 2000 р. та на 68,2 % у 2001 році.

7. З лютого 2002 р. спостерігається період дефляції споживчих цін. (У першому півріччі 2002 р. лише у квітні спостерігалась інфляція 1,4 %, яка була спричинена переважно різким зростанням цін на овочі (на 48,0 %). Внесок від такого підвищення цін на овочі до зміни ціни кошика споживчих товарів склав 1,4 відсоткових пункта. Тобто, інфляційна складова квітня 2002 р. була сформована в загальному вигляді підвищенням цін на овочі.) Період дефляції (за 2002 р. ціна споживчого кошику зменшилась на 0,6 %) супроводжувався значним зростанням грошових агрегатів (грошова база за 2002 р. зросла на 33,6 %, грошова маса – на 41,6 %), зменшенням процентних ставок та збільшенням лагу впливу зростання грошових агрегатів на зростання цін споживчого кошика. Основними чинниками дефляції у цей період є значний врожай у 2001–2002 рр., стабільний обмінний курс та продовження ремонетизації економіки.

Кількість факторів впливу на розвиток інфляційних процесів досить значна, тому врахувати, а тим більше точно спрогнозувати їх для використання у вигляді випереджаючих індикаторів при побудові прогнозу інфляції досить складно. Тому для врахування дії факторів при побудові моделі потрібно проаналізувати певний набір факторів та відібрати ті, які мають найзначніший вплив на інфляційні процеси.

Для більш чіткого розуміння процесу зміни цін товарів та послуг потрібно розглянути основні характеристики дії кожного фактора окремо.

Монетарний фактор. Одним із основних монетарних факторів, який впливає на рівень цін, є обсяг широких грошей МЗ (рис. 2). Згідно з класичною кількісною теорією грошей, при незмінних обсягах трансакцій в економіці та швидкості грошей ціни зростають такими ж темпами, як і грошова маса. Тобто, у довгостроковій перспективі зростання грошової маси спричинить аналогічне зростання цін. Обсяги грошової маси впливають на ціни всіх компонентів споживчого кошика, але в найбільшій мірі на ціни продовольчих товарів, оскільки значна їх частина виробляється в Україні.

Обмінний курс. Обмінний курс є суттєвим фактором впливу на рівень цін і в даний час стабільність обмінного курсу визначає певною мірою стабільність цін на більшість товарів споживчого кошика, зокрема в групі непродовольчих товарів. Саме обмінний курс для більшості населення все ще є “індикатором життєдіяльності економіки” та основним ціновим орієнтиром. Проте, як зазначено вище, обмінний курс у найбільшій мірі впливає на ціни непродовольчих товарів (рис. 3). Серед непродовольчих товарів, які купують-



ся населенням (наприклад, кольорові телевізори, побутова техніка, аудіо-системи, медикаменти тощо) значну частку складають товари іноземного виробництва. Крім того значна частка товарів промисловості виготовляється для експорту. Звичайно, через вартість імпорту, і, зокрема, через вартість енергоносіїв обмінний курс впливає з відповідними лагами на ціни у всій економіці в цілому.

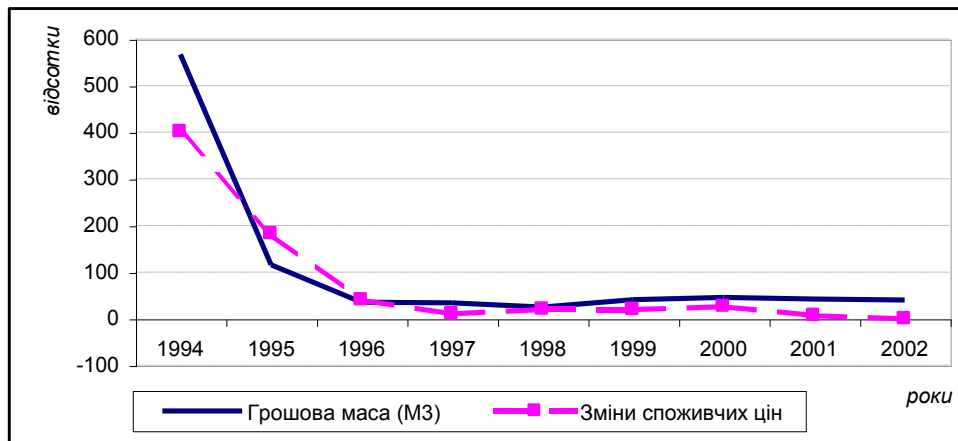


Рис 2. Темпи зміни грошової маси (М3) та цін, до попереднього періоду, %

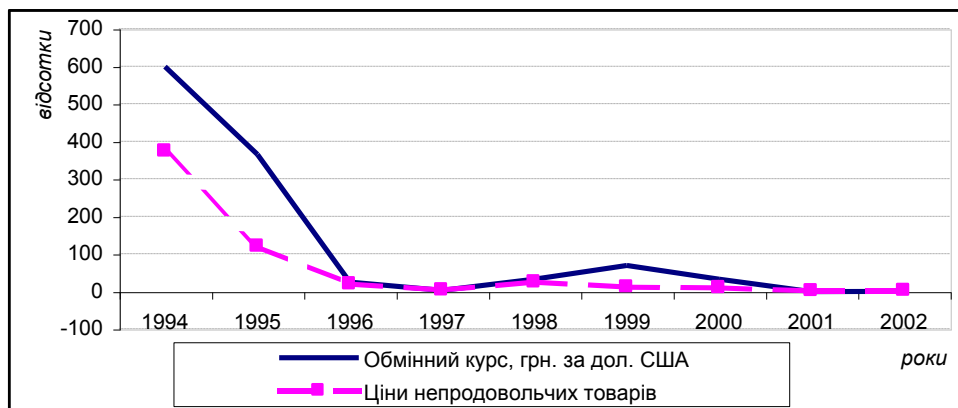


Рис. 3. Темпи зміни обмінного курсу та цін непродовольчих товарів, до попереднього періоду, %

Реальне зростання економіки. Реальне зростання економіки країни приводить до розширення сукупної пропозиції та сприяє посиленню конкуренції, що, у свою чергу, приводить до зниження темпів зростання цін. Починаючи з третього кварталу 1999 р. спостерігається зростання реального ВВП України (рис. 4), що, за інших рівних умов, згідно з теорією, впливає на ціни убик їх зменшення.

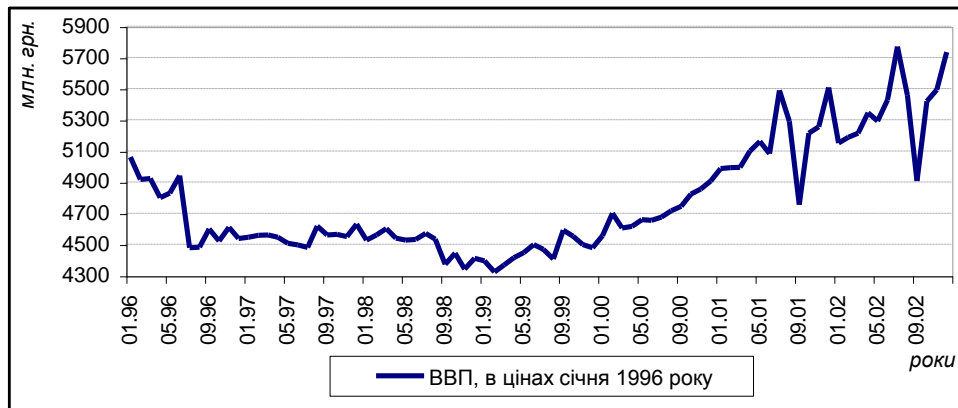


Рис. 4. Реальний ВВП України, щомісячно, млн. грн.
(ряд сезонно згладжений)²

Якщо розглянути структуру споживчого кошика, то можна виявити, що саме значна питома вага продовольчих товарів у ньому вказує на існування залежності ціни споживчого кошику від природних факторів, таких як сезонність, врожайність, погодні умови тощо. Сезонність виробництва сільськогосподарської продукції чітко спостерігається при аналізі сезонної складової інфляції. Зростання пропозиції відповідно збігається зі зменшенням цін продовольчих товарів та індексу споживчих цін. І навпаки, попит на продукцію сільського господарства при незначній пропозиції в зимньо-весінній період спричиняє відповідне підвищення цін продовольчих товарів (рис. 5).

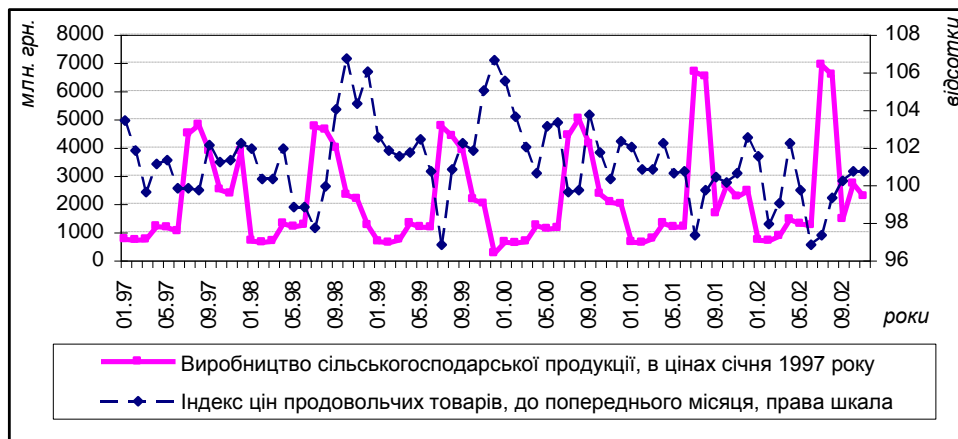


Рис 5. Випуск сільськогосподарської продукції за місяць,
в цінах січня 1997 р., млн. грн.

² Графіки на рис. 4 та рис. 5 побудовано за розрахунками Департаменту економічного аналізу, досліджень та прогнозування.



Очікування населення. Очікування населення – один із чинників, який діє досить тривалий час навіть після створення відповідних умов для підтримування стабільності цін, таких як: помірне зростання грошової маси, стабільність обмінного курсу, реальне економічне зростання та інші. Одна з особливостей перехідної економіки України полягає в тому, що очікування населення досить важко передбачити. При цьому, як видно на прикладі історичного періоду січня–червня 2000 р., однією з головних причин інфляції все ще були негативні очікування населення у той час, коли почалось економічне піднесення та відбувалася ревальвація обмінного курсу гривні до долара США. Поступова зміна очікувань населення на краще не гарантує її стабільності за умов різкого одноразового шоку, наприклад, стрімкої девальвації гривні. Для підвищення довіри населення до політики, яка проводиться для подолання інфляції, необхідно застосовувати всі можливі заходи щодо забезпечення стабільності грошової одиниці в довгостроковому періоді.

Адміністративне регулювання цін. У групі споживчого кошика “послуги” значну долю займають компоненти, ціни на які регулюються адміністративно, такі як, наприклад, електроенергія, житлово-комунальні послуги, деякі послуги транспорту та зв’язку. Ціни на ці послуги спрогнозувати досить важко, але інформація щодо можливого підвищення цін на них надається дещо раніше, тому є можливість врахувати її при розробці прогнозу.

Зовнішні та внутрішні шоки. Шоки цін на товари та послуги поділяються на зовнішні та внутрішні. Зовнішні шоки проявляються у підвищенні цін на продукцію іноземного виробництва. Скорочення їх імпорту як наслідок призводить до зростання цін на внутрішньому ринку обернено пропорційно рівню імпортозаміщення даних товарів, розширенню їх пропозиції зі сторони вітчизняних виробників та рівня заміщення їх іншими товарами. Прикладом такого шоку для України може бути підвищення цін на м’ясопродукти у 2000 р., що було пов’язане з підвищенням цін на даний товар в європейських країнах та зменшенням пропозиції на внутрішньому ринку внаслідок зменшення поголів’я худоби. Також класичним прикладом зовнішнього цінового шоку для країни-імпортера нафти є раптове підвищення світових цін на нафту та нафтопродукти.

Внутрішні шоки пов’язані переважно з невизначеностями, які стосуються виборів та інших політичних подій та політичних рішень, наприклад, щодо зміни ставок оподаткування, або з неврожаєм і відповідним стрибком цін на певні групи продуктів.

Рівень розвитку банківської системи. Основні показники рівня розвитку банківської системи – це рівень довіри населення до неї (одними із характеристик якої є, наприклад, питома вага готівки (M0) в грошовій масі (M3), обсяги кредитування економіки та процентні ставки, довіра населення до монетарної політики центрального банку, балансові показники як окремих



банків, так і банківської системи в цілому). Досить невисокий рівень довіри населення до банківської системи – фактор, специфічний для більшості країн з перехідними економіками. У населення знаходяться значні обсяги готівкових коштів, при цьому доля готівки, яку тримає населення, в загальній грошовій масі складає близько 40 %, у той час, як у США та країнах Європи цей показник набагато нижче і, як правило, не перевищує 10 відсотків. Значні грошові ресурси, як у національній валюті, так і в доларах США, які є в населення, могли б стати інвестиційними ресурсами комерційних банків. Згідно з останніми тенденціями розвитку ринку банківських платіжних карток, довіра населення до банківської системи дедалі зростає, про що свідчить значне зростання депозитів до запитання фізичних осіб та строкових коштів не тільки в іноземній, а й в національній валюті. Крім того, Національний банк України проводить політику капіталізації банківської системи, постійно вдосконалює систему нагляду для забезпечення більш прозорої діяльності комерційних банків, що позитивно позначається на рівні довіри як до банківської системи, так і до національної валюти. Значну роль у процесі ціноутворення відіграють процентні ставки, оскільки рівень процентних ставок впливає на рівень цін через канали монетарної трансмісії. За період з кінця 2000 р. по кінець листопада 2002 р. обсяг кредитів, виданих комерційними банками суб'єктам господарювання, значно збільшився – на 101,2 відсотка. Цей процес супроводжувався зниженням процентних ставок (рис. 6) за депозитами в національній та іноземній валюті (з 8,2 % до 5,8 %). Подальший розвиток конкурентної боротьби між банківськими установами та поступове зменшення ступеня ризику неповернення кредитів призводять до зниження ставок за кредитами (з 31,2 % до 19,5 %).

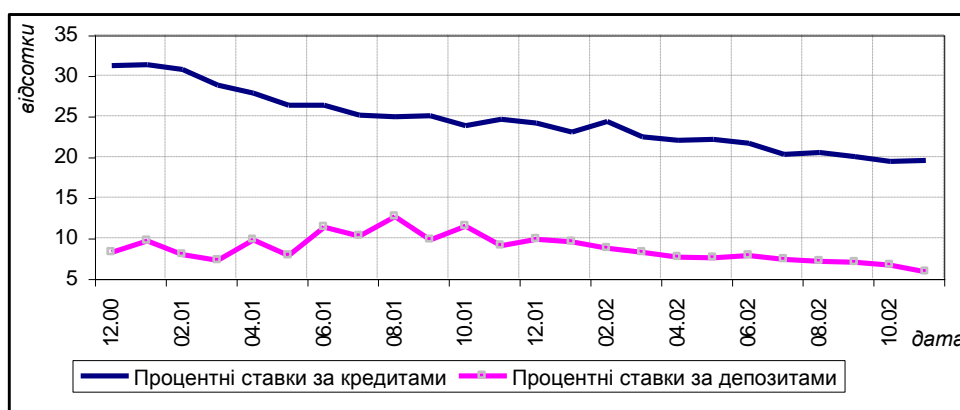


Рис. 6. Динаміка середньозважених процентних ставок комерційних банків за кредитами та депозитами, % річних

Продуктивність праці. Продуктивність праці – фактор, який за інших рівних умов діє на ціни обернено пропорційно. Зростання продуктивності



праці залежно від способу підрахунку може свідчити як про певну сезонність виробництва, так і про оновлення основних фондів та здійснення інновацій. Підвищення продуктивності праці в умовах конкуренції дозволяє фірмам знижувати собівартість продукції і тримати конкурентні ціни без втрати обсягів чистого прибутку.

Розрахунок часового ряду продуктивності праці для використання в моделі здійснений на основі даних Держкомстату про середньоквартальну чисельність працівників, кількість відпрацьованих годин за квартал, номінального ВВП та індексу споживчих цін.

Внутрішні взаємозв'язки. Це один із факторів, вплив якого на значення індексу споживчих цін є специфічним. Ціни деяких товарів пов'язані між собою, оскільки одні товари є сировиною для вироблення інших товарів (наприклад, ціни на сир залежать від цін на молоко). Ці взаємозв'язки теж необхідно враховувати для більш точного визначення цін окремих товарів.

Перед початком розгляду побудованої моделі для прогнозування інфляції на короткостроковий період часу необхідно детальніше розглянути структуру споживчого кошика.

Споживчий кошик, структура якого була затверджена Держкомстатом України на 2002 р., містить 270 різних позицій, які в свою чергу агреговані в 100 більш крупних компонент (наприклад – компонент “Сир” включає дві позиції – “Сири тверді” та “Сири плавлені, бринза”). Створювати рівняння для кожного компоненту недоцільно, оскільки як перелік, так і ваги компонент у споживчому кошику змінюються, а статистика по певних компонентах існує, наприклад, тільки для 2001 та 2002 року. Така ситуація склалась з компонентами групи послуг, оскільки починаючи з 2001 р. Держкомстат України почав публікувати дані щодо цін послуг відповідно до нової класифікації. Тому часові ряди цін послуг містять дані максимум за два роки (на місячній основі), що недостатньо для їх економетричної оцінки та побудови прогнозу з високим ступенем достовірності. Але приблизна оцінка на основі динаміки цін групи послуг за старою класифікацією та аналіз впливу певних факторів на динаміку цін цієї групи дозволили побудувати рівняння для її компонентів.

Серед 100 компонентів споживчого кошика були відібрані найбільш значимі з точки зору прогнозування. Інші компоненти, які не увійшли до переліку, були агреговані відповідно до їх ваг у компоненти з назвами “Інші продовольчі товари”, “Інші непродовольчі товари” та “Інші послуги”.

Скорочений перелік найбільш значимих компонент споживчого кошика, які прогноуються за допомогою моделі, їх вага в споживчому кошику та коефіцієнт варіації наведено в табл. 1.



Таблиця 1

Скорочений перелік найбільш значимих компонент споживчого кошику, які прогнозуються за допомогою моделі, їх ваги та коефіцієнти варіації

Товари та послуги	Вага в кошику споживчих товарів	Коефіцієнт варіації
Споживчі товари	100,0	1,0
Продовольчі товари	63,9	1,2
М'ясо та птиця	9,8	1,2
Ковбасні вироби і копченості	3,5	1,1
Риба і морепродукти	2,7	1,5
Масло вершкове	1,1	5,1
Олія	2,4	4,0
Молоко та молочна продукція	4,8	2,4
Сир м'який	0,6	2,6
Яйця	2,1	5,1
Цукор	3,7	3,0
Кондитерські вироби	3,0	1,4
Хліб і хлібобулочні вироби	7,0	2,0
Картопля	1,8	-6,9
Овочі	3,1	5,6
Фрукти	2,4	2,0
Алкогільні напої	1,8	2,9
...		
<i>інші продовольчі товари</i>	<i>4,7</i>	<i>6,1</i>
Непродовольчі товари	14,0	2,2
Одяг та білизна	2,6	2,1
Взуття	2,2	2,2
Меблі	0,4	2,9
Електротовари	0,3	2,5
Будівельні матеріали	0,7	1,5
Автомобілі та автотовари	0,2	3,0
Медикаменти	2,0	1,9
Паливо	0,5	5,0
...		
<i>інші непродовольчі товари</i>	<i>2,2</i>	<i>3,5</i>
Послуги	22,1	1,3
Електроенергія, газ, тепло та вода	10,0	2,2
Транспорт	3,0	-
Зв'язок	1,8	2,0
Здавання під найм власної нерухомості	2,1	-
Освіта	1,6	0,9
Діяльність з охорони здоров'я людини	1,4	0,8
...		
<i>інші послуги</i>	<i>1,0</i>	<i>-</i>

У цілому модель для прогнозування інфляції містить 55 стохастичних рівнянь та побудована на основі часових рядів, які описують динаміку цін 23



компонентів продовольчих товарів, 20 компонентів непродовольчих товарів, 9 компонентів послуг та трьох агрегованих компонентів товарів та послуг.

У загальному вигляді інфляція (P), як вона розраховується в моделі, може бути записана як зважене значення цін продовольчих товарів (P^F), непродовольчих товарів (P^N) та послуг (P^S):

$$P = \alpha \cdot P^F + \beta \cdot P^N + \gamma \cdot P^S,$$

де α, β, γ - ваги відповідних груп в споживчому кошику, причому:

$$\left. \begin{array}{l} 0 < \alpha < 1 \\ 0 < \beta < 1 \\ 0 < \gamma < 1 \\ \alpha + \beta + \gamma = 1 \end{array} \right\}$$

У свою чергу компоненти відповідної групи споживчого кошика визначаються на основі наступних залежностей:

$$P^F = \frac{\sum_{i=1}^l w^F_i \cdot f(AGR_{t..t-12}, M^S_{t-1..t-12}, ER_{t..t-2}, I^L_{t..t-6}, E, F, LP, X, \Omega^F_i)}{\alpha};$$

$$P^N = \frac{\sum_{i=1}^m w^N_i \cdot f(IND_{t..t-12}, M^S_{t-1..t-12}, ER_{t..t-2}, I^L_{t..t-6}, E, F, LP, X, \Omega^N_i)}{\beta};$$

$$P^S = \frac{\sum_{i=1}^n w^S_i \cdot f(M^S_{t-1..t-12}, ER_{t..t-2}, LP, X)}{\gamma},$$

де:

l, m, n – кількість компонент в кожній групі споживчого кошику;

w^F_i, w^N_i, w^S_i – вага i -го компоненту відповідної групи в споживчому кошику;

t – поточний період часу (або з часовим лагом, наприклад, t_{-1} – попередній період);

AGR – продукція сільського господарства в постійних цінах;

IND – продукція промисловості в постійних цінах;

M^S – пропозиція грошей (або грошова маса – грошовий агрегат М3);

ER – обмінний курс гривні до долара США;

I^L – процентна ставка за кредитами;

F – ціни на паливно-мастильні матеріали;

E – ціни на електроенергію;

LP – продуктивність праці;

X – очікування населення, які розраховуються на основі агрегування місячних значень інфляції за ковзний попередній рік, зважених на відповідні економетрично розраховані ваги;

Ω_i^F, Ω_i^N – підмножини інших компонентів споживчого кошика, які впливають на i -тий компонент групи продовольчих товарів (F) та непродовольчих товарів (N).

Як приклад на рис. 7 наведено дещо спрощену схему взаємозв'язків компонента “Сир” споживчого кошика.

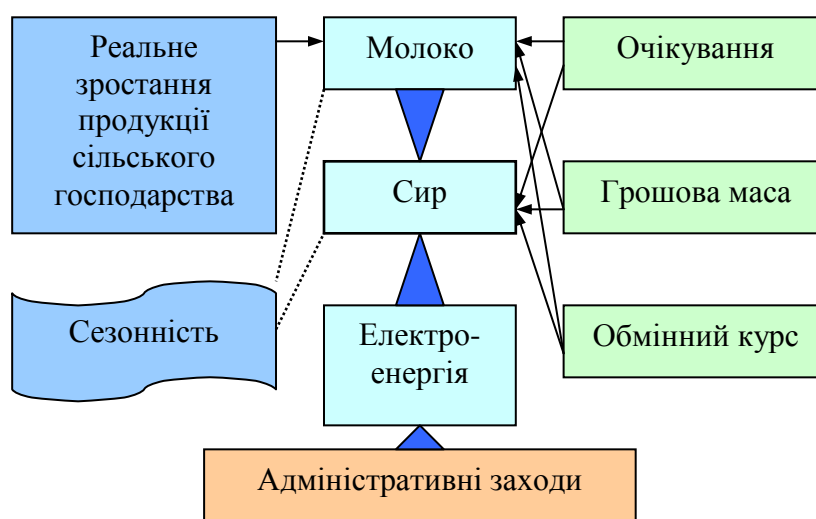


Рис. 7. Взаємозв'язки компоненту “Сир” споживчого кошика

Функціональна залежність від деяких факторів ціни компонента “Сир” споживчого кошика має наступний вигляд:

$$P^{cheese} = f(P^{milk}, PDL(M^S)_{-5...-8}, ER_{-1}, I^L, E, X, LP),$$

де: P^{cheese} – ціна на сир; P^{milk} – ціна на молоко; $PDL(M^S)_{-5...-8}$ – поліноміально розподілений лаг грошової маси (з 5-го по 8-й місяць).

До факторів, які впливають на ціну даного компонента не включено реальне зростання продукції сільського господарства, оскільки воно вже враховане при оцінці компоненту „Молоко”, який є одним із основних чинників впливу на компонент „Сир”.

Роботу моделі можна відобразити у вигляді схеми (рис. 8).

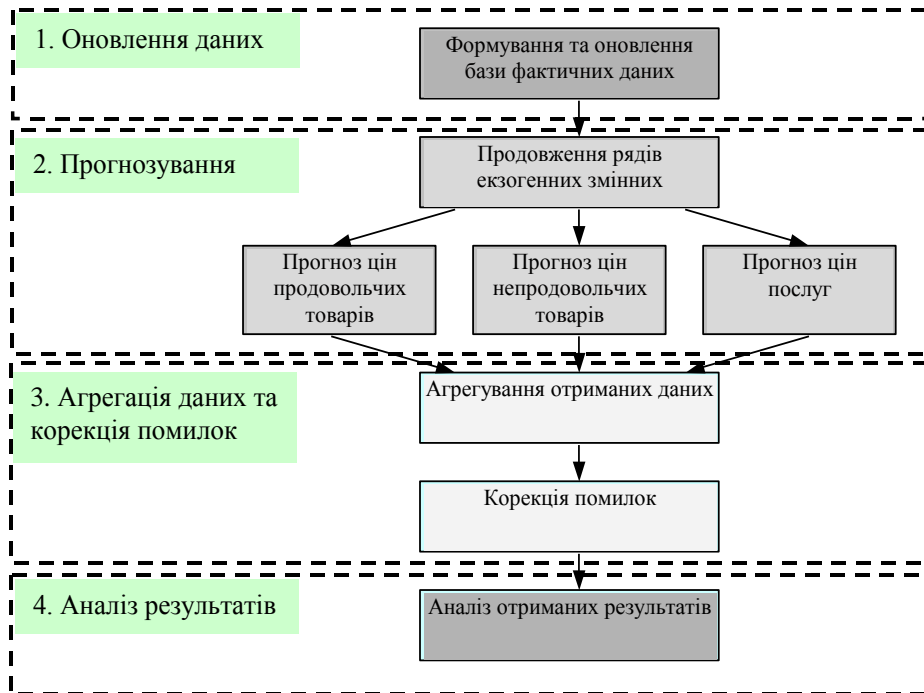


Рис. 8. Блок-схема моделі

Практична реалізація моделі виконана в системі EViews у вигляді набору програм, які відповідають за виконання певних блоків.

На першому етапі роботи моделі з головної бази даних вибираються часові ряди з індексами цін на набір товарів та послуг, які відтворюють репрезентативну вибірку товарів та послуг споживчого кошика та набір рядів екзогенних змінних. Також для кожного компонента та екзогенних змінних формується блок шоків, які передбачають можливу корекцію поведінки певної величини як для подальшого аналізу впливовості факторів на неї та на ціну кошика товарів, так і для врахування певних факторів, інформація про дію яких вже надійшла або передбачається, але не може бути врахована в моделі іншим чином.

Другий етап передбачає експоненціальне згладжування та продовження часових рядів екзогенних змінних та їх корекцію відповідно до встановлених орієнтирів. При цьому прогноз будується тільки на період, за який дані відсутні, та відбувається створення його ув'язки з фактичними даними для уникнення появи різких перепадів та “нелогічної” поведінки ряду даних.

Після формування бази даних фактичних значень часових рядів та спрогнозованих екзогенних змінних динамічно створюється та розв'язується модель, яка включає 55 стохастичних рівнянь. Після розв'язку моделі отримані дані по компонентах агрегуються в більш крупні групи – продовольчі товари, непродовольчі товари та послуги. Корекція помилок – це



врахування деяким чином залишків (різниці між фактичними та розрахованими значеннями) визначеного цінового ряду при розв'язку рівняння для певного компонента споживчого кошика. Взагалі, корекція помилок може здійснюватись шляхом усереднення помилок по сезонах за декілька років та додавання отриманих числових значень до прогнозу ряду або шляхом їх перенесення з останнього року, або продовження на прогнозний період помилки останньої точки часового ряду. Якщо помилки незначні, то корекцію прогнозу можна не проводити.

З точки зору прийняття рішень значний інтерес представляють можливості моделі для дослідження реакції залежної змінної на зміни однієї або декількох незалежних змінних (так звані “шоки”).

На рис. 9–12 наведено розрахований за допомогою моделі щомісячний рівень впливу на інфляцію протягом одного року одновідсоткової шокової зміни деяких екзогенних змінних, таких як: грошова маса, обмінний курс, процентна ставка за кредитами та реальне зростання продукції сільського господарства. На осі *Y* вказано зміну цін, у відсоткових пунктах, по *X* – періоди. Під першим періодом мається на увазі наступний місяць.

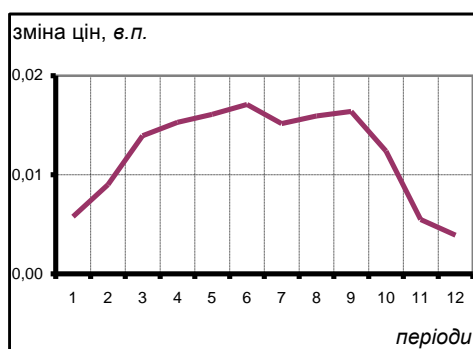


Рис. 9. Однопроцентний шок грошової маси

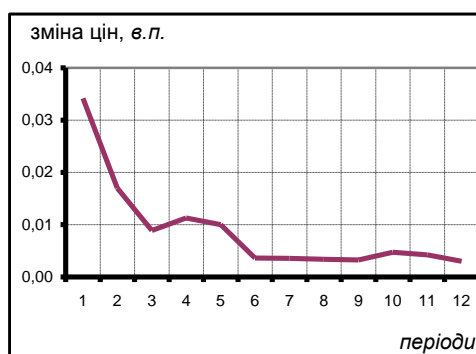


Рис. 10. Однопроцентний шок обмінного курсу, грн. за дол. США



Рис. 11. Однопроцентний шок процентної ставки за кредитами

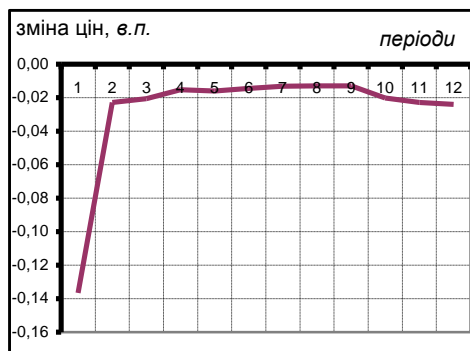


Рис. 12. Однопроцентний шок реального зростання продукції сільського господарства



Аналізуючи рис. 9–12 можна зробити наступні висновки:

1. Досить значний вплив на інфляційні процеси спричиняє зміна грошової маси (приблизно 1 % зростання грошової маси призводить до зростання цін за рік на 0,15 %).

2. Обмінний курс також є досить потужним чинником впливу. Девальвація або ревальвація національної грошової одиниці призводить до значної зміни рівня цін на досить короткому інтервалі часу (1–2 міс.), а далі до повільної їх адаптації протягом наступних трьох місяців.

Кумулятивний ефект деяких екзогенних змінних від однопроцентних шоків наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Кумулятивний ефект від однопроцентних шоків екзогенних змінних на ціну кошика споживчих товарів протягом 12 місяців після шоку

Змінна	Вплив на ІСЦ, %
<i>Шок = 1 %</i>	
Грошова маса	0,15
Обмінний курс	0,14
Процентна ставка	0,10
Реальне зростання виробництва сільськогосподарської продукції	0,33

Отже, згідно з розрахунками, здійсненими з використанням моделі, інфляція у 2003 р. очікується на рівні **6,2 %**, а в 2004 р. – на рівні **3,5 %** у разі адміністративного невтручання в процес ціноутворення (табл. 3).

Таблиця 3

Фактична інфляція у 2002 р. та прогноз на 2003–2004 рр.

Темпи зростання інфляції, %	2002	2003	2004
До грудня попереднього року	-0,6	6,2	3,5 (5,6)*
В середньому за рік	0,8	4,1	4,9 (5,4)*

* У дужках наведено прогноз інфляції з урахуванням впливу факторів, які не можуть бути кількісно визначені в якості екзогенних змінних моделі (такі, як, наприклад, очікування, пов'язані з політичними ризиками та змінами в податковому законодавстві)

Згідно з отриманими результатами, досить стрімке зростання грошової маси в 2001–2002 рр. не викликає значного зростання цін у 2003 та 2004 роках. Звичайно, точність прогнозу підвищується при досягненні значень параметрів, які визначені в моделі в якості екзогенних.

У цілому характеристики моделі щодо точності прогнозування є досить значимими. Якщо, наприклад, проаналізувати ряди фактичних даних та даних, отриманих за розрахунком згідно з моделлю, то показник R^2 (скоригований) дорівнює 0,74; $DW = 1,52$. Модель є потужним інструментом для використання в Національному банку України як для аналізу лагів впливу



монетарних чинників (грошової маси та обмінного курсу) на інфляційні процеси, так і для кількісної оцінки їх впливу. Оскільки рівняння моделі взаємопов'язані, значний інтерес для практичного використання представляє закладена в моделі функція аналізу та оцінки впливу зміни цін, які регулюються адміністративно, на загальний індекс споживчих цін та його динаміку. Наприклад, зростання цін на паливо призводить не лише до одноразового збільшення індексу споживчих цін, але й впливає протягом певного періоду часу на ціни інших компонентів кошика.

Аналізуючи результати розрахунків моделі в рамках зроблених припущень, можна отримати відповідь на такі, наприклад, питання: на скільки зростуть споживчі ціни в поточному році, якщо відбудеться зростання цін на паливо на 10 % у липні? Чи відобразиться це на ціновій ситуації наступного року, а якщо так, то як саме та в якому обсязі? Яким буде приріст споживчих цін за умови девальвації обмінного курсу гривні до долара США на 5 % до кінця року? Як відобразиться на динаміці індексу споживчих цін в поточному році підвищення цін на житлово-комунальні послуги на 10 % у березні?

Як прогнозні показники інфляції, так і аналітичні розрахунки, отримані за допомогою даної моделі, важливі з точки зору практичного використання при прийнятті рішень у процесі проведення монетарної політики Національним банком України. Достовірний прогноз інфляції та кількісний аналіз впливу застосування інструментів центрального банку дає змогу проводити більш ефективну монетарну політику, використовуючи інструменти центрального банку для впливу на грошовий ринок з метою стримання інфляції чи, навпаки, для стимулювання економічного зростання.

Література

1. *Петрик О.І.*, Паттерсон П. Статистична оцінка інфляції в Україні у 1992–1995 роках // Вісник НБУ. – 1995. – № 3. – С. 31–35.
2. *Болгарин І.В.*, Махадева Л., Штерн Г. Деякі методологічні аспекти побудови та використання моделі механізму монетарної трансмісії в Україні // Вісник НБУ. – 2000. – №11. – С. 4–7.
3. *Banaian K.*, *Bolgarin I.V.*, de Menil, G. Inflation and Money in Ukraine, 1998
4. *Miller M.*, and *Havrylyshyn, O.* Inflation and Stabilization in the Ukraine: A Monetary Analysis // Economic Policy. October. – 1994. – № 19. – P. 353–401.
5. *Butenko O.* Money-Credit Policy Impact on Inflation and Output: The Ukrainian Case. 1996
6. *de Menil G.*, *Najman B.*, *Jirny A.*, *Rogozinsky, A.* A Model of Inflation, GDP, and Budgetary Revenues for Ukraine // CASE working paper. – 1998. – № 126.
7. *Секторальні моделі прогнозування економіки України / За ред. академіка НАН України В.М.Гейця.* – К.: Фенікс, 1999. – 304 с.
8. *Петрик О.І.*, *Половнєв Ю.О.* Прогнозування інфляції // Вісник НБУ. – 2000. – № 12. – С. 7–10.
9. *Петрик О.І.*, *Половнєв Ю.О.* Прогнозування інфляції споживчих цін в Україні // Банківська справа. – 2001. – № 3.