**Міністерство освіти і науки України**

**Західноукраїнський національний університет**

**Факультет комп’ютерних інформаційних технологій**

**Кафедра економічної кібернетики та інформатики**

**ДУДІК Катерина Юріївна**

**„ МОДЕЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗ ІНФЛЯЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ В УКРАЇНІ ”**

051 Економіка

Економічна кібернетика

Випускна кваліфікаційна робота за освітнім ступенем «магістр»

Виконала студентка

групи ЕКм-21

Дудік Катерина Юріївна

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

підпис

Науковий керівник:

д.е.н., доцент

Буяк Леся Михайлівна

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

підпис

Випускну кваліфікаційну роботу

допущено до захисту

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

підпис

Тернопіль – 2021

**ЗМІСТ**

[**ВСТУП** 3](#_Toc88061466)

[**РОЗДІЛ 1** 6](#_Toc88061467)

[**ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФЛЯЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЕКОНОМІКУ КРАЇНИ** 6](#_Toc88061468)

[**1.1.** **Сутність інфляційних процесів в Україні** 6](#_Toc88061469)

[**1.2** **Причини виникнення інфляції та визначення факторів впливу на інфляційні процеси** 9](#_Toc88061470)

[**1.3** **Аналіз динаміки інфляційних процесів в Україні** 13](#_Toc88061471)

[**1.4** **Соціально-економічні наслідки інфляційних процесів** 18](#_Toc88061472)

[**РОЗДІЛ 2** 21](#_Toc88061473)

[**МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ІНФЛЯЦІЇ** 21](#_Toc88061474)

[**2.1** **Методи моделювання інфляційних процесів** 21](#_Toc88061475)

[**2.2** **Аналіз існуючих підходів до економетричного моделювання інфляції** 26](#_Toc88061476)

[**2.3 Особливості побудови та дослідження загальної економетричної моделі** 30](#_Toc88061477)

[**РОЗДІЛ 3** 39](#_Toc88061478)

[**ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЕКОНОМІКО – МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ІНФЛЯЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ** 39](#_Toc88061479)

[**3.1 Побудова та оцінка достовірності економетричної моделі інфляційних процесів** 39](#_Toc88061480)

[**3.2 Побудова короткострокового прогнозу індексу споживчих цін в Україні** 45](#_Toc88061481)

[**3.3 Економетричне моделювання впливу інфляції на економічне зростання в Україні** 51](#_Toc88061482)

[**3.4 Антиінфляційна політика в Україні** 57](#_Toc88061483)

[**ВИСНОВОК** 59](#_Toc88061484)

[**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ** 62](#_Toc88061485)

[**ДОДАТКИ** 68](#_Toc88061486)

**ВСТУП**

Для будь-якої країни з ринковою економікою, в тому й числі для України особливе значення має державна економічна політика, оскільки її здійснення спрямовується на досягнення стабілізації макроекономічних показників, які є відображенням стану економіки в країні.

Серед великої кількості макроекономічних чинників, які безпосередньо впливають на стан економіки країни, а також виступають певним індикатором її рівноважного стану, одним з найважливіших є інфляція, яка впливає на всі сфери як економічного так і соціального життя країни. Високі темпи інфляції мають негативний вплив на економіку будь-якої країни. Вони роблять її інвестиційно непривабливою та знижують рівень життя населення, знецінюючи його трудові заощадження та провокуючи підвищення рівня цін. Також висока інфляція обмежує функції грошей настільки, що вони можуть втратити своє значення, і це може призвести до економічної кризи в країні. Одним з основних чинників економічного зростання країни є помірний та передбачуваний рівень цін.

 Серед економістів існує багато суперечок щодо «ціни» інфляції для суспільства, проте очевидно що вона завдає більше шкоди, якщо є несподіваною та нестабільною. Тому ми вважаємо, що дослідження цього макроекономічного показника є надзвичайно важливим на сьогоднішній день, оскільки даний процес потребує особливого регулювання та контролю.

Існує велика різноманітність причин виникнення інфляційних процесів. Визначити, що саме викликало інфляцію в конкретному випадку, буває дуже складно. В сучасній економіці інфляція виникає внаслідок цілого комплексу причин, що слугує підтвердженням того, що інфляція є не тільки грошовим, а й економічним та соціально-політичним явищем.

Для розробки ефективної антиінфляційної політики, яка спрямовується насамперед на подолання причин інфляції, а також правильного розуміння сутності цього процесу важливе значення має об’єктивне з’ясування причин інфляції.

Обрана проблематика досить глибоко досліджувалася як у зарубіжній економічній думці, так і у вітчизняній. Зокрема, дослідженню питань інфляційних процесів присвячені праці таких вчених, як Панчишина С.; Корабіна С., Петрика О., Меньшикова С., Леонт’єва В., Лук’яненко І.Г та інші.

Незважаючи на високий рівень дослідження даної проблематики, очевидною є недостатність використання кількісних методів аналізу і прогнозування інфляційних процесів.

*Мета дослідження* полягає у визначенні та кількісній оцінці впливу економічних показників на рівень інфляції в Україні на основі вивчення теоретичних та оцінки практичних аспектів обраної проблематики.

Для досягнення поставленої мети потрібно виконати ряд *завдань*:

* опрацювати, систематизувати, узагальнити та поглибити теоретичні знання щодо інфляційних процесів в Україні;
* визначити основні теоретичні засади сутності інфляційних процесів, а також їх впливу на економіку країни;
* дослідити динаміку інфляційних процесів в Україні;
* проаналізувати підходи до моделювання інфляційних процесів;
* здійснити оцінку інфляційних процесів в Україні засобами економіко-математичного моделювання;
* розробити модель інфляційних процесів в Україні;
* розробити модель впливу інфляційних процесів на економічний розвиток в Україні
* здійснити короткостроковий прогноз інфляції в Україні.

 *Об’єктом дослідження* є інфляційні процеси в Україні.

 *Предметом дослідження* є оцінка впливу економічних показників на інфляційні процеси в Україні на основі економетричного інструментарію.

 Для досягнення поставленої мети в роботі було використано наступні *методи дослідження:*

* метод аналізу, синтезу та порівняння для теоретичного узагальнення наукових розробок, концепцій та пропозицій вітчизняних та зарубіжних науковців, що стосуються інфляційних процесів;
* методи формалізації, статистичного та багатофакторного аналізу, а також кореляційно-регресійного аналізу, для оцінки інфляційних процесів та факторів впливу на них.

 *Наукова новизна* роботи полягає у розробці економетричної моделі для аналізу факторів впливу на інфляційних процесів в Україні, а також у здійсненні короткострокового прогнозу індексу споживчих цін на наступні три квартали.

**РОЗДІЛ 1**

**ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФЛЯЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЕКОНОМІКУ КРАЇНИ**

* 1. **Сутність інфляційних процесів в Україні**

 Як економічне явище, інфляція існує уже тривалий час. Її появу пов'язують з виникненням паперових грошей. Інфляційна тематика є однією з головних при визначенні макроекономічних засад розвитку країни та розробці економічної політики.

Здобуття незалежності України супроводжувалося великими економічними труднощами. В основному, вони були пов'язані з переходом від командної (планової) організації виробництва до ринкової економіки. Саме зміна соціально-економічної політики нашої держави призвела до появи певних глобальних негативних явищ. Серед яких – безробіття, спад виробництва, погіршення матеріального становища основної частини населення та багато інших. Особливе місце за своїм значенням та впливом на економіку країни посідає інфляція [1]. Вона відноситься до найголовніших проблем функціонування та розвитку економіки як єдиного цілого.

***Інфляція*** (від лат. *Inflatio -* здуття) -  тривале зростання загального рівня цін, що відображує зниження купівельної спроможності грошової одиниці [2].

Підвищення цін на окремі товари, ще не є симптомами інфляції, тому що одночасно з цим ціни на інші групи товарів можуть залишатися стабільними або навіть знижуватися. Інфляція означає ріст цін на більшість товарних груп за якого піднімається загальний рівень цін. Вона є двостороннім процесом, оскільки означає ріс цін, з одного боку, і знецінення грошей – з іншого. За таких умов на одну й ту ж суму грошей, можна придбати все меншу кількість товарів і послуг. Тому можна виділити такі три основні аспекти інфляції:

* інфляція як прояв знецінення грошової маси (як фінансовий індикатор);
* інфляція як вимірювач зниження купівельної спроможності доходів населення (як індикатор життєвого рівня населення);
* інфляція як вимірювач зростання цін (як макроекономічний індикатор) [3].

Існує багато різноманітних форм інфляції за різними ознаками. За формами прояву виділяють два види інфляції:

1. Відкрита (явна) інфляція – проявляється у безпосередньому рості цін. Супроводжується стійким зниженням купівельної спроможності грошей та зміною показника дефлятора ВВП. Властива суспільству з ринковою економікою.
2. Прихована (подавлена) інфляція – знецінення грошей відбувається без відкритого росту цін. При цьому ціни тримаються на фіксованому рівні за допомогою адміністративних заходів. Формою виявлення такої інформації є загострення дефіциту, або погіршення якості товарів при незмінній ціні. Така інфляція властива суспільству з одержавленою (неринковою) економікою.

За темпом зростання цін розрізняють три види інфляції:

1. Помірна (повзуча) інфляція – характеризується зростанням цін у середньому до 10% за рік. Така інфляція вважається безпечною та навіть бажаною, якщо ціни зростають усього на декілька відсотків. Оскільки незначне підвищення цін має стимулюючий ефект для економічних суб’єктів, воно підвищує їх ділову активність.
2. Галопуюча інфляція – характеризується зростанням цін понад 10% за рік і може доходити до 100 чи навіть 200%. При цьому, підприємці постійно підвищують ціни, невпинно падає купівельна спроможність населення та постійно коригується соціальна політикою.
3. Гіперінфляція - характеризується зростанням цін понад 100% і може досягати більше 1000%. Це найбільш небезпечний вид інфляційних процесів, оскільки ціни зростають надзвичайно швидко. При гіперінфляції руйнуються господарські зв’язки та масово банкрутують підприємства [4].

Так як Україна має ринкову економіку, то інфляція в країні виявляється у відкритому варіанті, тобто у підвищенні цін. Але, оскільки, їх зростання може бути різним, то для вимірювання інфляції використовують її показник, який розраховується різними способами.

До способів вимірювання показника інфляції відносять:

* рівень інфляції;
* індекс споживчих цін;
* індекс цін на засоби виробництва (цін виробника);
* дефлятор ВВП або індекс цін ВВП;
* темп інфляції;
* «правило – 70».

Рівень інфляції демонструє на скільки грошових одиниць або відсотків грошова маса більша від товарної і визначається за формулою:

(1.1)

Δinf = ΣM – ΣQ

Проте, найбільш поширеним способом є індекс споживчих цін (індекс Ласпейреса). Він визначається за зміною цін на товари що входять до «споживчого кошика». Характеризує зміну загального рівня цін на товари і послуги, які купує населення, у часі. ІСЦ досить точно виражає як економічні, так і соціальні аспекти інфляції. Визначається він за вартістю законодавчо зафіксованого набору товарів і послуг, обчисленою в ринкових цінах базового і поточного періоду. Індекс споживчих цін обчислюється за такою формулою:

(1.2)

де і – ціна одиниці товарів або послуг базового і звітного періодів відповідно;

 – кількість товарів у «споживчому кошику» у базовому періоді.

Дефлятор ВВП – це відношення номінального ВВП до реального, тобто індекс рівня цін ви роблених товарів або послуг. Він оцінює ступінь інфляції для всіх сукупних благ, що виготовляють та споживаються в країні. Визначається за формулою:

(1.3)

де і – ціна одиниці товарів або послуг базового і звітного періодів відповідно;

 – кількість товарів у «споживчому кошику» у звітному періоді.

Темп інфляції показує, на скільки відсотків ціни у поточному році зросли відносно попереднього.

(1.4)

Для того щоб визначити скільки років потрібно, щоб за допомогою щорічного індексу інфляції ціни подвоїлися, застосовують «правило-70».

(1.5)

 ,

де N – кількість років, ТІ- темп інфляції [5].

* 1. **Причини виникнення інфляції та визначення факторів впливу на інфляційні процеси**

Існує велика різноманітність причин виникнення інфляційних процесів. Визначити, що саме викликало інфляцію в конкретному випадку, буває дуже складно. В сучасній економіці інфляція виникає внаслідок цілого комплексу причин, що слугує підтвердженням того, що інфляція є не тільки грошовим, а й економічним та соціально-політичним явищем. Інфляція виступає основним дестабілізуючим чинником ринкової економіки. Інфляційні процеси призводять до зниження купівельної спроможності грошових коштів, ускладнюють облік доходів і витрат населення, а також процедуру оподаткування [6, с.45].

Для розробки ефективної антиінфляційної політики, яка спрямовується насамперед на подолання причин інфляції, а також правильного розуміння сутності цього процесу важливе значення має об’єктивне з’ясування причин інфляції.

Необхідною умовою розвитку інфляції слугує прискорення росту номінальної кількості грошей або швидкість їх обігу в порівнянні зі зростанням реального національного доходу [7, ст. 255].

Виходячи з цього, у найзагальнішому вигляді причини інфляції можна показати за допомогою «рівняння обміну»:

(1.6)

MV=PQ ,

де М – номінальна грошова маса(кількість грошей в обігу);

V – швидкість обороту грошової маси;

Q – реальні доходи, або товарне забезпечення грошей.

З даної формули випливає, що збалансованість між грошовою масою та її товарним забезпеченням досягається зміною рівня цін.

Рівень цін можна визначити, перетворивши формулу (1.6) наступним чином:

(1.7)

P = MV / Q,

Із формули (2) випливає, що рівень цін (норма інфляції) постійно зростає, за умови, що номінальна грошова маса збільшується відносно попиту на реальні залишки. Тобто, чим більше в обігу грошей та чим менша при цьому пропозиція товарів і послуг, тим вищі ціни.

За підрахунками українських вчених, в країнах з перехідною економікою, приріст грошової маси на 3%, в середньому, спричиняє 1% інфляції. Керуючись цим, щоб забезпечувати річну інфляцію у межах 5% в Україні, необхідно прирощувати грошову масу на 15%, що перевищує приріст валового внутрішнього продукту вдвічі. За таких умов, можливим буде утримування інфляції на помірному рівні (до 5%), що є бажаним для економіки, а також забезпечиться збільшення державних інвестицій та збільшення доходів населення, що сприятиме соціально-економічному розвитку країни [9].

Проте, рівняння (1.6) пояснює причини виникнення інфляції, лише якщо говорити про неї, як про макроекономічний індикатор, тобто як вимірювач зростання цін. Якщо ж говорити про усі аспекти інфляції, то існує безліч інших причин її виникнення.

До причин виникнення інфляції також відносять такі фактори: монетарний фактор, обмінний курс, реальне зростання економіки, очікування населення, адміністративне регулювання цін, рівень розвитку банківської системи, зовнішні та внутрішні шоки та інші [8].

Одним із основних монетарних факторів, що впливає на рівень цін, є обсяг широких грошей М3. Обсяги грошової маси впливають на ціни всіх компонентів споживчого кошика, але в значній мірі на ціни продовольчих товарів, оскільки основана їх частина виробляється в Україні. Проте, останні дослідження показують, що у довгостроковому періоді вплив зміни кількості грошей на інфляцію суттєво зменшується, залишаючись значущим лише у короткостроковому періоді.

Стабільність обмінного курсу суттєво впливає на стабільність цін більшості товарів у споживчому кошику, особливо у групі непродовольчих товарів. Оскільки саме серед непродовольчих товарів, що купуються на території України, значну частку становлять товари іноземного виробництва. Більше того, велика частина товарів, що виробляються у вітчизняній промисловості, підлягають експортуванню. Тому, обмінний курс є значним фактором впливу на рівень цін як в короткостроковому, так і в довгостроковому періоді.

Якщо говорити про реальне зростання економіки країни, то воно сприяє посиленню конкуренції та призводить до розширення сукупної пропозиції, що спричиняє зниження темпів зростання цін.

Очікування населення, також слугує чинником який спричиняє інфляцію. Основним недоліком цього чинника є те, що його досить тяжко передбачити і відновлення політичної довіри населення, щодо подолання інфляції, може зайняти тривалий час.

Оскільки, у групі послуг споживчого кошика, значну частину займають ті, ціни на які регулюються адміністративно і спрогнозувати їх досить важко, то адміністративне регулювання цін також слугує чинником виникнення інфляційних процесів.

Зовнішні шоки пов’язані безпосередньо з рівнем цін на закордонні товари, оскільки скорочення їх імпорту призводить до зростання цін на внутрішньому ринку. Внутрішні шоки, стосуються безпосередньо невизначеності в середині країни. Ці невизначеності можуть стосуватися певних політичних дій або рішень, наприклад зміни ставок оподаткування.

Фактори впливу на інфляційні процеси в Україні представлені у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Важливі економічні показники – потенційні фактори інфляції

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Показники** |
| Монетарні фактори | * Регулювання ліквідності банків
* Ступінь довіри до банківської системи
* Стан грошового ринку
 |
| Фіскальні фактори | * Стан оподаткування
* Бюджетний дефіцит
* Стан платіжного балансу
 |
| Фактори економічної кон’юнктури | * Ціни на сільськогосподарську продукцію
* Ціни на паливо
* Ціни, що регулюються адміністративно
* Ціни в металургії
* Заробітна плата
* Рівень безробіття
 |
| Зовнішні фактори | * Ціни на стратегічну сировину
* Інфляція в країнах – торгових партнерах
 |
| Неекономічні фактори | * Інфляційна інерція
* Інфляційні очікування
* Вибори
 |

Джерело: складено автором на основі [11]

До головних чинників виникнення інфляційних процесів в Україні на сьогоднішній день, можна віднести: диспропорцію внутрішніх і світових цін, високу монополізацію економіки та тиск зовнішнього боргу на державний бюджет. Через тиск зовнішнього боргу виникає несприятливий інвестиційний клімат та розповсюдження спекулятивного бізнесу. Також на формування інфляційних процесів в Україні є помітною роль виборчого процесу до вищих державних органів влади.

* 1. **Аналіз динаміки інфляційних процесів в Україні**

Оскільки, інфляція є одним із індикаторів макроекономічної нестабільності і фактором, від якого в значній мірі залежить соціально-економічний розвиток країни, то визначення її рівня, приборкання та підтримання у сприятливому для економіки стані є ключовою проблемою державної економічної політики.

Рівень інфляції може розраховуватися різними способами, проте основним показником за допомогою якого він вимірюється є коефіцієнт інфляції, або індекс споживчих цін, який характеризує загальний рівень зміни цін на товари і послуги, що відносяться до споживчого кошика в поточному періоді порівняно з попереднім [14].

Споживчий набір впроваджується централізовано і є однаковим для всіх регіонів України. Він являє собою мінімальний набір найнеобхідніших для повноцінного життя людини товарів і послуг. Цей перелік відображає лише частину товарів та послуг, які споживаються населенням, але є репрезентативним з високим ступенем достовірності. Всі компоненти споживчого кошика мають певну питому вагу в ньому та належать до однієї з трьох груп: продовольчі товари, непродовольчі товари та послуги. При цьому індекс споживчих цін розраховується на основі підсумування індексів цін на окремі компоненти, зважених на їх питому вагу у споживчому кошику [48]. Питома вага груп споживчого кошика в Україні у 2020 році зображена на рисунку 1.1.

Рис.1.1 Питома вага груп товарів та послуг в споживчому кошику, %

В таблиці 1.2 наведено індекс споживчих цін в Україні в період з 2014 по 2020 роки.

Таблиця 1.2

Зведена таблиця індексів споживчих цін в Україні по місяцях з 2014 по 2020 роки, % (у відсотках до попереднього періоду)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рік | **Січень** | **Лютий** | **Березень** | **Квітень** | **Травень** | **Червень** | **Липень** | **Серпень** | **Вересень** | **Жовтень** | **Листопад** | **Грудень** | **За рік** |
| **2014** | 100,2 | 100,6 | 102,2 | 103,3 | 103,8 | 101,0 | 100,4 | 100,8 | 102,9 | 102,4 | 101,9 | 103,0 | 124,9 |
| **2015** | 103,1 | 105,3 | 110,8 | 114,0 | 102,2 | 100,4 | 99,0 | 99,2 | 102,3 | 98,7 | 102,0 | 100,7 | 143,3 |
| **2016** | 100,9 | 99,6 | 101,0 | 103,5 | 100,1 | 99,8 | 99,9 | 99,7 | 101,8 | 102,8 | 101,8 | 100,9 | 112,4 |
| **2017** | 101,1 | 101,0 | 101,8 | 100,9 | 101,3 | 101,6 | 100,2 | 99,9 | 102,0 | 101,2 | 100,9 | 101,0 | 113,7 |
| **2018** | 101,5 | 100,9 | 101,1 | 100,8 | 100,0 | 100,0 | 99,3 | 100,0 | 101,9 | 101,7 | 101,4 | 100,8 | 109,8 |
| **2019** | 101,0 | 100,5 | 100,9 | 101,0 | 100,7 | 99,5 | 99,4 | 99,7 | 100,7 | 100,7 | 100,1 | 99,8 | 104,1 |
| **2020** | 100,2 | 99,7 | 100,8 | 100,8 | 100,3 | 100,2 | 99,4 | 99,8 | 100,5 | 101,0 | 101,3 | 100,9 | 105,1 |

Джерело: складено автором на основі даних [13].

У 2014 р. реалізація макроекономічних дисбалансів, що накопичилися за останні роки, призвела до стрімкого зростання інфляції до 24,9%. Це обумовилося девальвацією гривні через зниження валютних надходжень та зростаючі панівні настрої, спричинені військовим конфліктом на Сході України. Також важливою складовою інфляції у 2014 році став процес адміністративного приведення комунальних тарифів до рівня покриття їх собівартості [19].

У 2015 році споживчі ціни зросли на 43,3%, причинами зростання інфляції у цей період стали: підвищення тарифів на природний газ для населення у 5,5 разів з 1 квітня; паніка на валютному ринку що призвела до зростання цін на основні споживчі товари на 5,3% у лютому та 10,8% у березні; високі інфляційні очікування. Проте з травня 2015 р. спостерігалося стійке уповільнення інфляції, яке було пов’язане зі стабілізацією ситуацією на валютному ринку. Цього вдалося досягти за допомогою адміністративних обмежень НБУ [18].

Стрімке зниження інфляції, яке тривало з середини 2015 року, очікувано призупинилося і споживчі ціни у 2016 році зросли на 12,4%. Проте, загальний інфляційний тиск продовжував послаблюватися, так у жовтні 2016 р. базова інфляція уповільнилася до 6,3%, що було зумовлене зниженням інфляційних очікувань через виважену фіскальну та монетарну політику. Вагомий вплив на базову інфляцію також мали вторинні ефекти від здешевлення окремих видів сировинних продуктів харчування [15].

У 2017 р. споживча інфляція становила 13,7%, що на 8% перевищувало прогноз НБУ. Головним чином це сталося через дію чинників на, які НБУ не міг вплинути за допомогою грошово-кредитної політики. Зокрема, скорочення пропозиції окремих видів товарів через несприятливі погодні умови та зростання світових цін і зовнішнього попиту на вітчизняні продукти харчування [16].

У 2018 році інфляція знизилася до 9,8%. Зниження інфляції відбулося завдяки уповільненню зростання цін на продукти харчування. Це відбулося через розширення пропозиції вітчизняних та імпортних продовольчих товарів, а також зниження світових цін на продовольчі товари. Проте, зростання цін на паливо пришвидшилося, а фундаментальний інфляційний тиск залишився значним [17].

Тенденція до зниження індексу споживчих цін продовжилась і у 2019 році. Інфляція у цей рік знизилася на 4,1%, що відбулося завдяки послідовній монетарній політиці НБУ, яка була спрямована на досягнення цінової стабільності, у поєднанні з виваженою фіскальною політикою. Найбільший вплив на стрімке сповільнення інфляції мало зміцнення курсу гривні завдяки профіциту іноземної валюти на ринку, впродовж більшої частини минулого року. Дане збільшення пропозиції валюти було викликане високими обсягами продажів валютної виручки експортерами і жвавим інтересом іноземних інвесторів до гривневих облігацій уряду [40].

Аналізуючи динаміку індексу споживчих цін у 2020 році можна сказати, що у цей період інфляція прискорилась до 5%. Спочатку зниження світових цін на енергоносії, а також зниження попиту на непершочергові товари і послуги стримували зростання цін під час пандемії. Проте наприкінці року інфляція передбачувано прискорилася. Це зумовило динамічне відновлення світової економіки, подальше зростанням внутрішнього споживчого попиту, а також подорожчанням енергоносіїв та окремих продуктів харчування. У результаті, в грудні інфляція повернулася до цільового діапазону і сягнула його центральної точки [45].

Для того, щоб краще уявити динаміку індексу споживчих цін в Україні за період 2014-2020 років, зобразимо її графічно (рис 1.2)

Рис.1.2 Динаміка індексу споживчих цін в Україні з 2014 по 2020 роки,

Джерело: Складено автором на основі даних [13].

Щоб розуміти причини збільшення, або зниження темпів інфляції важливим також є аналіз динаміки чинників, що на неї впливають.

Одним із основних монетарних факторів, що спричиняють інфляційні процеси, є обсяг широких грошей М3. Обсяг грошової маси впливає на ціни всіх компонентів споживчого кошика. Динаміку зміни грошової маси в Україні з 2000 по 2020 рік наглядно видно на рисунку 1.3.

Рис.1.3 Динаміка зміни грошової маси (М3) в Україні за 2000-2020 рр. (млн.грн.)

Джерело: складено автором на основі даних [12].

 Реальне зростання економіки призводить до збільшення сукупної пропозиції, а також сприяє посиленню конкуренції. Це в свою чергу призводить до уповільнення темпів зростання цін. В Україні протягом 2000-2020 років очевидним є зростання ВВП (рис. 1.4).

Рис.1.4 Динаміка валового внутрішнього продукту в Україні за 2000-2020 рр. (млн.грн.)

Джерело: складено автором на основі даних [13].

У результаті проведеного аналізу індексу інфляції можна зробити висновки, що для економіки України боротьба зі зростанням цін та його негативними соціально-економічними наслідками є все ще актуальною.

Починаючи з січня 2017 р. розрахунки індексів споживчих цін в Україні, повинні здійснюватися за оновленою методологією, за якою:

* Переглянуто набір споживчих товарів та послуг, а саме включено нові товари та послуги і вилучено морально застарілі товари та послуги, що втратили актуальність або мають низькі частки грошових споживчих витрат; склад споживчого набору зменшився із 335 до 328 позицій.
* Передбачено застосування нової вагової структури, яка базується на даних національних рахунків щодо витрат домогосподарств на кінцеве споживання.

Дані зміни введені в дію наказом Державної служби статистики України від 29.08.2016 р. «Про затвердження Методологічних положень щодо організації статистичного спостереження за змінами цін (тарифів) на споживчі товари (послуги) і розрахунків індексів споживчих цін» [20].

* 1. **Соціально-економічні наслідки інфляційних процесів**

Процес інфляції є досить складним та багатогранним, він чітко відображає всі основні проблеми і суперечності економіки. Інфляція, як соціально-економічне явище в цілому негативний та вплив на економічні процеси, проте при невисокому її рівні, можливі певні позитивні її впливи. Фундаментальним соціальними та економічними наслідками інфляційних процесів у більшості випадків є перерозподіл національного доходу і багатства між різними групами населення, економічними та соціальними інститутами, при чому здійснюється це довільним і не прогнозованим чином. Через підвищення рівня цін відбувається зниження конкурентоспроможності вітчизняних товарів, внаслідок чого зростає імпорт і скорочується експорт, зазнають банкрутства національні виробники, зростає попит на іноземну валюту, яка є більш стабільною, посилюється відтік капіталів за кордон, а це сприяє зниженню політичної стабільності у суспільстві, зростає соціальна напруженість [41, с. 23 ].

Основним негативним соціальним наслідком інфляційних процесів є перерозподіл багатства і доходів, особливо тоді коли вони не індексуються, а при видачі споживчих кредитів не враховується індекс споживчих цін. Не менш негативним соціальним наслідком інфляції являється також зниження реальних доходів громадян, тобто при незмінному рівні доходів населення може дозволити собі меншу кількість споживчих благ. Інфляція призводить до зниження реальних доходів населення, в той час як динаміка підвищення номінальних доходів значно повільніша ніж динаміка зростання інфляційного процесу (таблиця 1.3).

Таблиця 1.3

Динаміка номінальної та реальної середньої заробітної плати в Україні протягом 2010-2020рр.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Рік** | **Номінальна середня заробітна плата, у % до попереднього року** | **Реальна середня заробітна плата, у % до попереднього року** |
| 2010 | 117,6 | 110,2 |
| 2011 | 117,7 | 108,7 |
| 2012 | 114,8 | 114,4 |
| 2013 | 107,9 | 108,2 |
| 2014 | 106,0 | 93,5 |
| 2015 | 120,5 | 79,8 |
| 2016 | 123,6 | 109,0 |
| 2017 | 137,1 | 119,1 |
| 2018 | 124,8 | 112,5 |
| 2019 | 118,4 | 109,8 |
| 2020 | 110,4 | 107,4 |

Джерело: складено автором на основі даних [42].

1Починаючи з січня 2014 року, дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим і м. Севастополя.

 Незважаючи на те, що показники зростання номінальної заробітної плати в Україні за період з 2010 по 2020 роки є позитивними, ми не можемо говорити про високий рівень життя населення у країні, так як зростання показників реальної заробітної плати відбувається значно нижчим темпом. З таблиці 1.3 видно що у 2014-2015 роках відбулося значне падіння реальних доходів в Україні, таке зниження відбулося не останню чергу через високий рівень інфляційних процесів (індекс споживчих цін становив 24,9 та 43,3% відповідно).

 Найбільш небезпечною інфляція є для осіб з фіксованими доходами (пенсіонерів, державних службовців і тд). Адже при високих рівнях інфляції, учасники трансфертних виплат втрачають частину доходу, оскільки соціальні виплати часто не індексуються, а тому не компенсується зростання цін, в той час як доходи учасників виробництва зростають [43, с.45].

 Ще одним негативним наслідком інфляції є послаблення позицій влади в країні. Для вирішення певних невідкладних завдань державні органи здійснюють додаткову емісію грошових коштів, що викликає невдоволення у населення. Зростає також тиск з боку різних соціальних груп, які прагнуть збільшити рівень заробітних плат або ж одержати додаткові пільги та субсидії.

 Значної уваги заслуговує вплив інфляції на зовнішньоекономічні зв’язки. Проявляється це в основному через падіння курсу національної валюти. В результаті чого купівельна спроможність грошей на внутрішньому ринку не відповідає курсу національної валюти. Держава намагається врегулювати валютні відносини, в результаті чого формується ринковий і офіційний валютний курс. Розбіжність даних курсів валют призводить до спекуляції на валютних ринках, а також знижує приплив іноземних інвестицій в національну економіку. Такі зміни призводять до погіршення платіжного балансу країни та її валютного становища в цілому.

 Проте, окрім негативних, інфляція має також певні позитивні наслідки. Одним з них є те, що помірна інфляція дає змогу збільшувати обсяг національного виробництва у фазі піднесення. Також ряд економістів стверджують, що чим вища інфляція, тим нижча природна норма безробіття, що в свою чергу забезпечує зростання темпів економічного зростання.

 Однак, зрозумілим є те, що інфляція може виконували позитивні функції лише у випадку, коли вона не є надмірно високою.

 Отже, високий рівень інфляції є небезпечним процесом і негативно впиває на соціально-економічний розвиток країни. В економіці зростання рівня інфляції проявляється у вигляді знецінення грошових засобів, дефіциті товарів та послуг, підвищенням загального рівня цін на товари, засоби виробництва та послуги, а також девальвацію валюти [44, с.234]. Але при помірному рівні інфляція має також і позитивні наслідки у вигляді збільшення обсягів національного виробництва та зниження рівня безробіття.

**РОЗДІЛ 2**

**МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ІНФЛЯЦІЇ**

1. **Методи моделювання інфляційних процесів**

Інфляція, як і будь яке соціально-економічне явище, також є об’єктом дослідження провідних зарубіжних, та вітчизняних фахівців. Теоретичну основу для вивчення інфляційних процесів становлять роботи таких видатних науковців у галузі економіки, як А. Сміт, Д. Рікардо, К. Маркс, Г. Кассель, Дж. Локк, А. Маршалл, Дж. Мілль, І. Фішер, Д. Юм та інші. Поміж зарубіжних науковців, які займалися розробкою та впровадженням ефективних засад антиінфляційної політики, можна виділити: Ф. Мишкіна, Г. Глена, Р. Дорнбуша, К. Макконелла та С. Брю, Г. Манківа, П. Самуельсона та В. Нордхауса. Досліджували інфляційні процеси також такі вітчизняні науковці як: О. Петрик, А. Савченко, В. Гейць, А. Гриценко [33].

 Існування різноманітних підходів до визначення видів інфляції та причин її виникнення, ускладнює застосування єдиного методологічного підходу до моделювання інфляційних процесів. Тому, існує велика різноманітність методів економетричного моделювання, які відповідають різним теоретичним припущенням. Вони відрізняються не лише за принципом побудови, а й за змістом. Оскільки теоретичні праці не вказують на абсолютну перевагу одного методу або групи методів, то виникає необхідність аналізу різних методологічних підходів до моделювання інфляційних процесів [21].

 Розглянемо найбільш поширені моделі інфляції, які розроблені на основі розгляду окремих концепцій чи аспектів інфляції.

 Одним з існуючих підходів у даному контексті є моделювання інфляційної інерції й інфляційних очікувань. При побудові даних моделей припускають, що переважна більшість людей не звертають уваги на макроекономічні показники, що мають вплив на інфляційні процеси. Вони беруть до уваги лише рівень інфляції, а тому вплив на поточний темп інфляції матимуть лише її попередні рівні. Тому, економічні агенти у поточному періоді будуть очікувати такий рівень інфляції, який був у попередніх періодах із певними коригувальними коефіцієнтами, які визначають істотність впливу значень попереднього періоду на значення темпів поточного. Формалізовано інфляцію у поточному періоді можна представити як функцію від рівнів інфляції у попередні періоди:

(2.1)

 *,*

де – рівень інфляції в період t, – рівень інфляції в період (t-s), тобто з лагом s.

 Можна також розглянути модифіковану версію цієї моделі, виражену в логарифмах темпів інфляції:

(2.2)

 *,*

 Моделі (1) та (2) є аналогами AR(s)-моделі, тобто авторегресійної моделі s-го порядку. Під час застосування таких моделей важливим є визначення коректного значення лага s.

 Обмеження щодо застосування моделей типу (1-2) пов’язані з проблемою оцінювання параметрів змінних і визначення їх достовірності, тому що в модель включено лагові змінні . Тому, в даному випадку залишки не можна вважати некорельованими із залежною змінною: E(εt πt) ≠ 0 і E(εt πt+s) ≠ 0. Це призводить до зміщеності оцінок, при використанні малих вибірок під час використання методу найменших квадратів. Отже, даний вид моделей доцільно використовувати лише при наявності великої кількості спостережень (більше 30).

 Ще один поширений підхід для моделювання інфляційних процесів основується на використанні кривих зростання. Використання кривих зростання у більшості випадків є зручним способом для вимірювання динамічних рядів даних, їх опису та отримання прогнозних значень. Основною складністю при використанні даного підходу є вибір адекватної форми кривої [24]. Розрахунки за даними моделями на основі реальної інформації показали, що в нестабільні періоди найточніші результати можна отримати за оберненою та експоненційною кривими:

 ,

 Недоліком даних моделей є те, що область можливих значень в них обмежено інтервалом (0, +∞), тобто не може набувати від’ємних значень. Тому дану модель не можна застосовувати у період дефляції та нульової зміни рівня цін. Фактично модель не здатна пояснити недодатні значення πt , проте дане обмеження не є значним у період фінансових криз та нестабільності, оскільки дефляція у такі періоди є неможливим явищем.

(2.3)

 Західні вчені досить часто використовують модель Мілтона Фрідмана під час прогнозування інфляції. Фрідман вважав, що інфляції завжди є грошовим явищем [22]. Модель, яка ґрунтується на теоретичних аспектах М. Фрідмана має наступний вигляд:

(2.4)

 ,

де yt , mt , vt – відсоткові зміни в реальному ВВП, М2 та швидкості обертання грошей.

 Розрахунки, які були проведені за цією моделлю на основі реальної інформації, підтвердили, що монетарний канал зростання темпів інфляції є важливим. Проте, даний варіант монетаристської моделі не може дати повне, вичерпне пояснення інфляційних процесів, за досліджуваний період, особливо під час фінансової кризи. Також аналіз даної моделі виявив можливе не включення змінних, які мають суттєвий вплив на залежну змінну. Таким чином, в період економічної нестабільності, дана модель не придатна до використання.

 На відміну від монетаристських моделей, кейнсіанська модель інфляції базується на концепції ділової активності. Згідно даної концепції, зростання рівня цін спричиняється надмірним попитом на споживчому ринку. Надмірний попит проявляється у підвищенні попиту на виробничі ресурси, наприклад попит на працю, що призводить до збільшення їхньої вартості. Як результат, із кейнсіанської моделі інфляції теоретично виводиться крива Філіпса, яка поєднує рівень інфляції та безробіття в країні. Проте, вчені довели, що через певні об’єктивні причини економетричні моделі у переважній більшості випадків не можуть адекватно описати криву Філіпса у довгостроковій перспективі [23]. Для України доцільніше надмірний попит на працю заміщувати величиною надмірного сукупного попиту (GAP), який визначається як відсоткове відхилення поточного ВВП від потенційного, що розраховується як певний тренд ВВП. Кейнсіанська модель інфляції для України має вигляд:

(2.5)

,

де – очікуваний рівень інфляції, яким можна апроксимувати введенням до моделі її лагових значень. Найкращий тренд для реального ВВП в Україні описують три моделі: логарифмічна, обернена та показникова, проте жодна з них не має суттєвої переваги, тому розраховувати розрив (GAP) можна за будь-якою з них [13]. Кейнсіанська модель інфляції, яку можна використовувати для української економіки має вигляд :

(2.6)

 +

 Розрахунки на основі реальної інформації за даною моделлю свідчать про суттєвий зв’язок між темпами відхилення від потенційного ВВП та темпами інфляції, а також, що зростання інфляції у попередньому періоді, беззаперечно, формують очікування збільшення інфляції у наступному періоді [23].

 Таким чином, проаналізувавши усі попередні моделі, можна дійти до висновку, що інфляція є багатогранним та багатофакторним явищем, яке не може бути вичерпно пояснене однією з описаних моделей, особливо у період нестабільних тенденцій. Для повного дослідження інфляційних процесів бажаним є синтез усіх можливих моделей та концепцій. Тому, в період нестабільності доцільним є використання змішаної моделі інфляції, оскільки вона наслідує позитивні аспекти розглянутих моделей та включає фактори впливу на інфляційні процеси, які не були описані даними моделями.

 Окрім типових факторів, згідно з основними теоретичними концепціями, на рівень цін впливає також багато інших факторів, таких як: обмінний курс національної валюти відносно інших валют, середня заробітна плата, відсоткові ставки, грошова маса, адміністративні підвищення цін та інші. Так як, дані фактори не розглядаються в досліджених теоріях, то вони не можуть бути враховані у згаданих моделях. Проте, існують теорії, які пояснюють вплив цих факторів на рівень цін і доцільність їх включення до різного роду моделей.

 Теорія доданої вартості пояснює вплив заробітної вплив на формування рівня цін. Теорія полягає в описанні цін такою залежністю:

(2.7)

***,***

де – рівень цін, – середня номінальна заробітна плата, – частка від вартості, яку отримує підприємець [26].

 Дана формула описує розкручування спіралі «зарплата-ціни», зокрема показується , що збільшення середньої номінальної заробітної плати призведе до зростання цін [27].

 Оскільки, в Україні відрита економіка, то вплив інших країн світу вона відчуває через обмінні курси іноземних валют, що особливо помітно в період фінансових криз. Плаваючий курс валют чітко реагує на зміни рівня цін усередині країни. Також він містить в собі елемент очікування, причому в основному настільки вагомий, що фактично визначає хід інфляції. В теорії існування таких залежностей доводиться за допомогою моделі сукупного попиту-пропозиції та концепції реального обмінного курсу. Очевидним є взаємозв’язок між номінальним обмінним курсом () та реальним обмінним курсом () :

(2.8)

 ,

де – рівень цін на внутрішньому ринку, – рівень цін на зовнішньому ринку [28].

 Отже, для повного відображення інфляційних процесів бажано будувати модель, що синтезує основні переваги загальновідомих моделей та концепцій, оскільки вона дає змогу не лише оцінити інфляцію, а й визначити основні чинники та оцінити їх вплив на розвиток та гальмування інфляційних процесів в умовах фінансової кризи.

* 1. **Аналіз існуючих підходів до економетричного моделювання інфляції**

Досить часто для вивчення складних економічних явищ та процесів використовують моделювання. Модель – це спеціально створений об’єкт, на якому відтворюються певні характеристики досліджуваного явища, що забезпечує вивчення деяких істотних, з погляду дослідника, властивостей оригіналу. Таким чином, моделювання полягає в заміні об’єкта моделлю з метою дістати інформацію про цей об’єкт, виконуючи експерименти з його моделлю [29].

 Для економіки, особливого значення набуває математичне моделювання, оскільки в даних процесах не можливе будь-яке експериментування. Через застосування потужного математичного апарату воно є найефективнішим та найдосконалішим методом [32].

 У даній роботі буде розглядатися такий вид математичного моделювання, як економетричне моделювання. Економетрична модель слугує логічним, математичним описом того, що економічна теорія вважає особливо важливим при дослідженні певної проблеми. Методи економетрії є найсучаснішим способом дослідження та аналізу соціально-економічних систем. Не зважаючи на те, що з допомогою засобів економетрії не можна довести теоретичні твердження, завдяки її методам можна показати, що певне твердження не суперечить даним спостережень.

Зазвичай економетрична модель має форму рівнянь або системи рівнянь, які характеризують взаємозалежності між економічними показниками, що були виокремлені дослідником. З огляду на те, що дана модель описує не лише теоретичний, якісний аналіз взаємозв’язків, а й емпіричну інформацію, то на відміну від простої економічної моделі, в ній завжди присутні стохастичні залишки [30].

Економетрична модель – це функція чи система функцій, що описує кореляційно-регресійний зв’язок між економічними показниками, причому залежно від причинних зв’язків між ними один чи декілька із цих показників розглядаються як залежні змінні, а інші – як незалежні [31].

В умовах складної економічної ситуації зростає актуальність дослідження та передбачення інфляційних процесів в економіці, для того щоб попереджати її негативний вплив на суспільство. Аналізом та прогнозом інфляції займається велика кількість вітчизняних та зарубіжних науковців. Вони накопичили великий досвід моделювання інфляційних процесів, який заслуговує на увагу при дослідженні даної тематики. Основними дослідниками, праці яких було розглянуто для дослідження існуючих моделей інфляційних процесів є: С.М. Швець, О.І. Петрик, П.С. Кубах, А.Г. Михайловська, Лук’яненко І.Г., Гибкіна Н.В..

П.С. Кубах за допомогою економетричного аналізу показує вплив зміни валютного курсу на рівень інфляції. На основі статистичних даних було побудовано однофакторну модель залежності рівня інфляції від курсу гривні до долара США. Для кращого опису моделі було обрано гіперболічне рівняння. У даній роботі модель мала наступний вигляд:

(2.9)

 На основі проведених тестувань моделі, П.С. Кубах зробив висновок, що курс валюти справді має вплив на інфляційні процеси. Проте, так як інфляція є складним явищем та залежить від багатьох чинників, то моделювання лише на основі валютного курсу є недостатнім. Тому, автор статті вбачає потребу у додатковому дослідженні факторів інфляції та необхідності розглянути й проаналізувати інші показники [34].

У своїй праці «Моделювання інфляційних процесів в Україні» С.М. Швець, виділяє декілька фактори впливу на інфляцію, таких як: пропозиція грошей, державний борг, випереджувальне зростання сукупного попиту (demand-pull inflation), збільшення виробничих витрат (cost-push inflation) та валютний курс. У контексті своє роботи, автор пропонує провести аналіз формування інфляційних процесів у розрізі тематики бюджетного дисбалансу, як одного з вагомих чинників утворення цінових шоків у короткостроковій перспективі вивчення питання.

З метою визначення впливових чинників інфляції в Україні автором було змодельовано багатофакторну регресію зміни індексу споживчих цін. Використовуючи дані за період 2005-2014 рр. та з допомогою використання прикладного економетричного пакету GRETL було створено модель, яка має наступний вигляд:

)

(2.10)

де – відношення індексу споживчих цін до попереднього періоду,

ΔМ2(-1) – відношення обсягу грошового агрегату М2 у цінах поточного періоду із лагом один квартал до попереднього періоду,

 – відношення обсягу внутрішнього державного боргу України у частині цінних паперів у цінах поточного періоду із лагом два квартали до попереднього періоду,

 - відношення значення курсу обміну гривні до долара США (номінальний, середньозважений за період) до попереднього періоду.

 Дослідження автором причин та наслідків формування інфляційних процесів в Україні шляхом використання багатофакторного регресійного апарату показало значне домінування обсягів фінансування дефіцити бюджету за рахунок запозичень на внутрішньому ринку капіталів серед чинників, що впливають на зміну індексу споживчих цін. Аналіз коефіцієнтів еластичності зміни індексу споживчих цін по відношенню до незалежних факторів моделі вказує на те, що найбільший вплив (близько 38%) має показник зміни грошової маси М2, показники зміни значення обмінного курсу гривні по відношенню до долара США має дещо нижчий вплив (близько 13%), і найменший вплив має зміна обсягу внутрішнього державного боргу в частині цінних паперів (близько 5%) [33].

 Ще однією працею, яка була розглянута в процесі дослідження стала робота «Економетричний аналіз показників інфляції в Україні за даними 2000-2015 років» написана Н.В. Гибкіною, М.В. Сидоровим, О.В. Стороженком. За показник, який використовувався для кількісного опису темпів інфляції, автори обрали індекс споживчих цін. У даній роботі було досліджено вплив чотирнадцяти економічних факторів, на індекс споживчих цін, серед яких X1 – витрати консолідованого бюджету, млн.грн.; X2 – середньорічний курс гривні до 100 дол. США, грн; X3 – експорт товарів та послуг, млн.грн.; X4 – кінцеві споживчі витрати, млн.грн.; X5  - індекс цін виробників промислової продукції, %; X6 – рівень безробіття, %; X7 – розмір золотовалютних резервів НБУ, млрд. дол. США; X8 – доходи населення, млн.грн.; X9 – дефлятор ВВП, %; X10 – облікова ставка НБУ, %; X11 – грошовий агрегат М3, млн.грн.; X12 – коефіцієнт забезпеченості грошової маси золотовалютними резервами НБУ, %; X13 – середньорічні ціни на нафту марку Brent, дол. за барель; X14 – валовий внутрішній продукт (ВВП), млн.грн.

 Проте, наведений перелік показників є дуже широким, а тому їх урахування у моделі регресії призведе до того, що отриманий аналітичний вираз буде дуже громіздким і не зручним для подальшого використання. Також, при великій кількості показників можлива сильна кореляція між певними з них, а тому деякі з них можна виключити з моделі. З огляду на це, для побудови регресійної моделі інфляції у роботі застосовано процедуру покрокової регресії, яка дозволила виокремити ті фактори, які становлять найбільший вплив на індекс споживчих цін.

 В результаті було отримано наступну модель:

(2.11)

 Під час проведення дослідження, автори прийшли до висновку, що обрані показники мають вплив на рівень інфляції [35]. Проте, звичайно, побудована модель не може вважатися універсальною, як і будь-яка інша модель інфляції, оскільки доцільність використання тих чи інших факторів впливу на інфляційні процеси змінюється залежно від економічної ситуації в країні.

 Проаналізувавши, підходи до моделювання інфляції, які були згадані вище, а також багато інших, ми підтвердили думку про те, що інфляція є досить складним явищем, вплив на яке мають безліч факторів. А також переконалися в тому, що серед багатьох способів дослідження інфляційних процесів, найбільш зручним та ефективним є економетричне моделювання.

**2.3 Особливості побудови та дослідження загальної економетричної моделі**

Вибір оптимальної моделі є важливим етапом в процесі дослідження економічних процесів за допомогою методів математичного моделювання. Після вибору моделі визначаються факторні та результуючі змінні. На будь-який економічний показник Y, як правило, впливають декілька факторів, або як їх ще називають, регресорів X1, X2 , …,Xm. Так само і у даній роботі на досліджуваний показник, рівень інфляції, впиває безліч факторів, серед яких ми виберемо, ті що мають найбільший вплив і включимо їх у модель.

 В економічних дослідженнях найбільш широке застосування мають моделі лінійної регресії, хоча вони і є спрощеним засобом у моделювання реальних інфляційних процесів.

 Загальний запис економетричної моделі лінійного виду:

(2.12)

,

де y – досліджувана (залежна) змінна, або регресанд;

 – незалежні, пояснювальні змінні, або регресори;

 – параметри моделі;

 – випадкова складова регресійного рівняння.

 На практиці мають справу з вибірковою моделлю, тобто моделлю, яка побудована для деякої вибірки. Параметри такої моделі є випадковими величинами, а їх математичне сподівання дорівнює параметрам узагальненої моделі. Для того щоб визначити параметри узагальненої економетричної моделі, потрібно за вибіркою отримати якомога кращі їх оцінки, тобто значення, які є найближчими до параметрів узагальненої моделі. З цією метою використовують метод найменших квадратів.

 Сутність методу найменших квадратів полягає у знаходженні таких значень параметрів моделі, при яких сума квадратів залишків буда б мінімальною.

(2.13)

Використання МНК для оцінки теоретичних параметрів моделі рівняння множинної регресії приводить до системи нормальних рівнянь. Рішення даних систем нормальних рівнянь парної регресії дозволить знайти оцінки параметрів моделі.

 Для того щоб перевірити коректність побудови моделі визначають насамперед такі показники як:

* стандартну похибку рівняння;
* коефіцієнт множинної кореляції;
* коефіцієнт детермінації;
* стандартну похибку параметрів.

Стандартна похибка рівняння характеризує абсолютну величину розкиду випадкової складової рівняння і обчислюється за формулою:

(2.14)

Поправка на кількість ступенів свободи дає незміщену оцінку дисперсії залишків:

(2.15)

 Очевидним є те, що перевага надається моделям, стандартна похибка рівнянь яких порівняно з іншими моделями більша.

 Коефіцієнт детермінації показує, яка частина варіації залежної змінної описується даним регресійним рівнянням, і обчислюється за формулою:

(2.16)

 ,

де

(2.18)

(2.17)

 – середнє значення залежної змінної:

На значення коефіцієнта детермінації впливає кількість врахованих у моделі факторів. При введені до моделі кожної нової змінної значення коефіцієнта детермінації збільшується.

Щоб запобігти невиправданому розширенню моделі використовують скоригований коефіцієнт детермінації:

(2.19)

 ,

де – незміщена оцінка дисперсії залишків;

 – незміщена оцінка дисперсії залежної змінної.

Обидва коефіцієнти пов’язані такою залежністю:

(2.20)

Очевидним є те, що для кожного зі скоригованих коефіцієнтів детермінації виконується нерівність , тобто при збільшенні кількості факторів моделі оцінені коефіцієнти детермінації зростають повільніше ніж .

Коефіцієнт множинної кореляції визначає міру зв’язку залежної змінної з незалежними факторами і становить корінь квадратний з відповідного коефіцієнта детермінації: .

Стандартна похибка рівняння, коефіцієнт множинної кореляції та детермінації слугують характеристиками, за якими перевіряється правильність вибору незалежних змінних моделі. При виборі регресійних рівнянь з різною кількістю незалежних змінних, обирають те стандартна похибка якого є найменшим та коефіцієнт детермінації якого, якомога ближчий до одиниці і з більшою кількістю ступенів свободи [35, с.83-85].

У задачах регресійного аналізу важливе значення має припущення про нормальний розподіл випадкових величин, що задіяні в даній моделі. Певні перетворення нормально розподілених величин забезпечують їх розподіл за законом Стьюдента чи Фішера.

Стосовно кожного статистичного результату висуваються гіпотези, нульова – про рівність нулю деякої випадкової величини та альтернативна до неї гіпотеза – про суттєву відмінність випадкової величини від нуля. У нульовій гіпотезі формують результат, який бажано відхилити, а в альтернативній – той що необхідно підтвердити.

Тестів на нормальний закон розподілу розроблено досить багато. У кожного з них є свої переваги і недоліки. У нашій роботі ми зупинилися на одному з них, а саме Jarque-Bera test. Статистика JB розраховується зі співвідношення:

(2.20)

де , .

(2.21)

Для нормального закону розподілу підтверджується нульова гіпотеза: Н0: SK=0, KU=0, SK≠0, KU≠0.

JB-статистика в припущенні вірності нульової гіпотези має хі-квадрат розподіл з двома ступенями свободи *Х2*. І якщо розрахункове значення статистики JB виявиться більше критичного значення статистики хі-квадрат при фіксованому рівні значущості α, то гіпотеза про нормальний закон розподілу відхиляється [37].

Важливим етапом дослідження загальної лінійної моделі множинної регресії є перевірка її адекватності. У даній роботі вона буде здійснюватися з допомогою F-test. Перевірятимуться наступні гіпотези :

Н0 : α1 = α2 = …= αm = 0

 Н1: існує хоча б один коефіцієнт αj ≠ 0.

 F-test порівнює суми квадратів з помилок обмеженої та необмеженої моделей. F-статистику обчислюють за формулою:

(2.22)

 ,

де і – суми квадратів помилок (взяті з регресії) обмеженої та необмеженої моделі відповідно, J – кількість гіпотез, – розмір вибірки необмеженої моделі, – кількість параметрів в моделі без обмежень.

 Якщо розрахункове значення більше за критичне, то ми відхиляємо нульову гіпотезу [37].

 Для перевірки впливу факторних ознак на результуючу проводять Two-Tail test для кожної факторної змінної. При цьому нульова гіпотеза свідчить про наявність зв’язку між факторною та результуючою змінними, а альтернативна – про його відсутність.

 Далі модель перевіряють на гетероскедастичність, ми робитимемо це за допомогою White-test. Щоб провести даний тест в середовищі Excel, необхідно провести регресію моделі, в яку потрібно включити квадрати усіх факторних змінних, а також їх добутки. Для цього формуються наступні гіпотези:

Н0 : σі2=σ2 Н1 : σі2≠σ2

 Щоб порахувати LM статистику для тесту, слід перемножити значення R2 на розмір вибірки. Якщо, LM > X2 , то приймається нульова гіпотеза про наявність гетероскедастичності.

 Якщо White-test, показав присутність гетероскедастичності, то необхідно провести ще Goldfeld-Guandt test, щоб підтвердити це. Для цього, дані впорядковуються у порядку спадання регресора, відносно якого є підозри на гетероскедастичність. Потім, необхідно поділити вибірку на дві рівні частини та провести регресію по кожній з них. З регресії знаходять суму квадратів залишків за першою S1 і другою S2 моделями і розраховують критерій F:

(2.23)

 .

 Розраховане значення F порівнюють з табличним значенням F-критерію, якщо F ≤ Fтаб , то гетероскедастичність відсутня, в протилежному випадку нульова гіпотеза відхиляється.

 Аналізуючи часові ряди потрібно брати до уваги те, що помилки, як правило корельовані в часі (статистична залежність спостережень в різні моменти часу). У нашій роботі перевірка на автокореляцію буде здійснюватися з допомогою Durbin-Watson test. Для цього формуються наступні гіпотези: H0 : ρ=0, Ha : ρ≠0.

 Критерій Durbina-Watsona знаходиться за формулою:

(2.24)

 Якщо DW<2 – автокореляція позитивна, DW>2 – автокореляція негативна.

Наступним етап оцінювання моделі є оцінка специфікації моделі. Для перевірки чи не допускаємо ми помилку при виборі функціональної форми моделі ми використовуємо RESET-тест (Regression Specification Test). Формуються наступні гіпотези:

H0: b3 = b3 = 0 – функціональна форма моделі правильна;

H1: b3 ≠ b3 ≠ 0 – функціональна форма моделі не правильна.

Щоб виконати даний тест потрібно провести регресію моделі у яку включено модельовані значення, які піднесені до квадрату та до кубу. Статистичне значення критерію визначають за формулою:

(2.25)

Якщо значення статистики більше критичного значення, то нульова гіпотеза відхиляється і специфікація моделі визнається неправильною. В іншому випадку функціональна форма моделі є прийнятною.

Для перевірки змінних моделі на наявність гетероскедастичності ми використали Breusch-Pagan – тест. Це один із статистичних тестів для перевірки наявності гетероскедастичності випадкових помилок регресійної моделі. Застосовується, якщо є підстави вважати, що дисперсія випадкових помилок може залежати від певної сукупності змінних. У цьому тесті перевіряється лінійна залежність дисперсії випадкових помилок від деякого набору змінних.

Формуються гіпотези:

H0:  - наявна гомоскедастичність

H1:  - наявна гетероскедастичність

Щоб виконати дане тестування необхідно прогнати звичайну регресію і отримати вектор залишків. Після цього побудувати оцінку:



(2.26)

Далі провести регресію залишків та оцінити її.

Лише після перевірки моделі за всіма параметрами, можна стверджувати про те, що дана модель адекватно описує явище.

Проте, економетричні моделі використовуються не лише для виявлення факторів впливу на досліджуване явище, а також для здійснення прогнозу розвитку явища у майбутньому.

Прогнозування – процес передбачення майбутнього стану предмета чи явища на основі аналізу його минулого і сучасного, систематично оцінювана інформація про якісні й кількісні характеристики розвитку обраного предмета чи явища в перспективі. Результатом прогнозування є прогноз – це ймовірне, аргументоване, науково обґрунтоване (тобто основане на системі фактів, доказів) судження про стан будь-якого об'єкта (процесу, явища) в визначений момент часу в майбутньому і/або альтернативні шляхи і терміни досягнення яких-небудь результатів [39].

Незалежно від виду і способу побудови економіко-математичної моделі її застосування з метою аналізу і прогнозу можливе тільки після встановлення адекватності моделі.

Для оцінки інформаційних можливостей моделі використовується ряд кількісних характеристик, що показують наскільки вірно обрана в якості генератора прогнозу модель відображає ретроспективу досліджуваного явища. При цьому виходять з припущення про те, що чим точніше побудована модель описує ретроспективу, тим більше впевненості у тому що вона вдало передбачить майбутнє.

Як основні характеристики апріорної якості прогнозної моделі можуть використовуватися наступні показники:

* Абсолютна похибка моделі :

(2.27)

* Коефіцієнт детермінації :

(2.28)

* Розрахункове значення F-статистики:

(2.29)

Оцінити прогностичну точність моделі набагато важче, оскільки майбутні фактичні значення досліджуваного показника на момент побудови прогнозу невідомі.

В статистичному прогнозуванні найбільш поширеними є параметричні методи оцінки точності прогнозів.

Абсолютні показники дають можливість кількісно визначити різницю між прогнозованими та фактичними даними в одиницях виміру досліджуваного показника. До них відносять:

(2.30)

(2.31)

* *:*

До відносних показників прогнозу відносять:

* Середня відсоткова відносна похибка:

(2.32)

* Абсолютна середня відсоткова похибка:

(2.33)

,

* Корінь з середньоквадратичної похибки прогнозу у відсотках:

(2.34)

,

 Чим менше значення вище вказаних характеристик, тим вища якість прогнозу.

 Універсальним показником, за допомогою якого можна оцінити точність прогнозу, є коефіцієнт невідповідності Тейла, чисельником якого виступає середньоквадратична похибка прогнозу, а знаменник дорівнює квадратному кореню із середнього квадрата фактичних та оцінних значень:

 (2.35)

Перевага цього коефіцієнта полягає в тому, що його значення завжди перебувають в межах від нуля до одиниці. Якщо прогноз абсолютно точний, то U = 0.

Усі описані вище характеристики оцінки точності прогнозів є параметричними. Це означає, що для них необхідним є виконання раду попередньо заданих припущень щодо властивостей математичного сподівання та дисперсії похибки прогнозу, що виконуються за умов відповідності розподілів вихідних величин нормальному закону. Проте, при дослідженні реальних економічних процесів деякі з даних припущень можуть порушуватися або взагалі не виконуватися. Найчастіше порушується припущення про сталість дисперсії.

**РОЗДІЛ 3**

**ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЕКОНОМІКО – МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ІНФЛЯЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ**

**3.1 Побудова та оцінка достовірності економетричної моделі інфляційних процесів**

Будь-який економічний показник залежить від безлічі факторів, а тому врахувати їх усі практично не можливо. Проте, це не є необхідним оскільки насправді лише обмежена кількість факторів істотно впливає на досліджуваний економічний показник. Вплив інших факторів є незначним, а тому їх ігнорування не призведе до істотних відхилень у поведінці досліджуваного об’єкта. Виявлення й врахування в моделі тільки обмеженої кількості реально домінуючих факторів є важливою передумовою якісного аналізу, прогнозування й керування явищем [30].

 Щоб бути ефективним інструментом вивчення економічних процесів, математична модель, насамперед повинна відповідати таким вимогам:

* відображати об’єктивні закономірності процесів та будуватися на основі економічної теорії;
* відповідати математичним умовам (мати розв’язок тощо);
* правильно відтворювати функції та структуру реальної економічної системи.
* бути «адаптивною» до наявних початкових даних про об’єкт дослідження та легко модифікуватися при появі нових даних

Процес побудови моделі складається з наступних етапів:

* формулюються предмет і мета дослідження;
* у економічній системі, яка досліджується виокремлюються структурні та функціональні елементи, що відповідають поставленій меті, а також визначаються їх найважливіші характеристики;
* якісно описуються взаємозв’язки між елементами моделі;
* формалізується математична модель, тобто вводяться символічні позначення для відповідних характеристик об’єкта та формалізуються наскільки це можливо взаємозв’язки між ними;
* виконуються розрахунки за математичною моделлю та аналізуються отримані результати.

Для побудови адекватної моделі ми проаналізували дані за період з 2000 по 2020 рік, які відображено у додатку А та побудували економетричну модель, за допомогою пакету статистичних програм “Stata”.

В ході нашого дослідження було виокремлено ряд чинників, які мають вплив на інфляційні процеси в Україні, а саме: - реальний ВВП, млн.грн., грн, грошовий агрегат М3, млн.грн., *х4*- - експорт товарів та послуг, млн.грн., – доходи населення, млн.грн., Проте після перевірки на мультиколінеарність, було прийнято рішення про не включення у модель факторів *x4*та *х5*. Це було зроблено також через недостатню кількість статистичних даних, а отже малий розмір вибірки для великої кількості факторних змінних.

Перед побудовою моделі ми трансформувати та нормували дані на основі мінімального та максимального значень, а також перевірили чи розподілені наші змінні за нормальним законом розподілу (Додаток Б). В результаті факторнібуло модифіковано за допомогою логарифмування.

Після перевірки даних та їх модифікації ми провели початкову регресію та отримали наступні результати (рисунок 3.1).



Рис. 3.1 Початкова регресія

З регресії ми можемо побачити, що t-статистика є незначимою біля декількох незалежних змінних, тому наступним кроком був відбір незалежних змінних, які повинні бути включені в модель та відкидання тих, які не мають впливу на результуючу змінну за допомогою покрокової регресії (рис. 3.2).

 Рис. 3.2 Покрокова регресія

Отже, в результаті проведення покрокової регресії було виявлено, експорт товарів та послуг не впливає на індекс споживчих цін, тому змінну x5 було виключено з моделі.

Тому, після відбору змінних, які мають в плив на індекс споживчих цін для перевірки гіпотези про вплив факторів на результуючу ознаку було отримано економетричну модель наступного вигляду:

,

(3.1)

де – індекс споживчих цін,%; - реальний ВВП, млн.грн., грн., грошовий агрегат М3, млн.грн., *х4*- – доходи населення, млн.грн.,

 В результаті було сформовано описані нижче гіпотези:

Но: Підвищення рівня реального ВВП, спричинить зниження індексу споживчих цін, а підвищення середньорічної заробітної плати, грошового агрегату М3, валютного курсу гривні по відношенню до долара США та доходів населення, спричинять підвищення індексу споживчих цін.

Н1: Підвищення рівня реального ВВП, спричинить підвищення індексу споживчих цін, а підвищення середньорічної заробітної плати, грошового агрегату М3, валютного курсу гривні по відношенню до долара США та доходів населення, спричинять зниження індексу споживчих цін.

Регресійний аналіз показав, що побудована в результаті дослідження модель, з ймовірністю допустити помилку 5%, описує досліджуване явище на 78%, оскільки R2 = 0, 778 (Додаток В).

Маємо наступну t-статистику, по кожному з факторів:

t-статистика (x1) = -5,15;

t-статистика (x2) = 2,83;

t-статистика (x3) = 2,59;

t-статистика (x4) = 1,73;

t-статистика (x6) = 1,96;

 Оскільки статистика усіх незалежних змінних є значущою, то ми можемо робити, по них висновки, а отже вони є суттєвими.

Описова статистика кожної з ознак наведені у Додатку В.

Для перевірки чи не допускається помилка при виборі функціональної форми моделі, було проведено Regression Specification Test, результати якого відображені на рисунку 3.3.



Рис. 3.3 Перевірка правильності функціональної форми моделі

Оскільки (Prob > F) > 0,05, приймаємо нульову гіпотезу про правильну специфікацію моделі. Отже немає необхідності включення нелінійних змінних у модель.

Тестування моделі на нормальний закон розподілу проводилося за допомогою за допомогою Skewness/Kurtosis tests for Normality (рис.3.4).

Рис. 3.4 Перевірка на нормальний закон розподілу

Отже, оскільки, chi(2)>0.05, то ми приймаємо нульову гіпотезу і стверджуємо, про нормальний закон розподілу даних у моделі.

Наступним кроком було, проведення Breusch-Pagan test для перевірки на відсутність гетероскедастичності/наявність гомоскедастичності, оскільки p-value більше за 0,05 (рис.3.5), то з ймовірністю помилки 5% ми приймаємо гіпотезу Н1, а отже дисперсія залишків є величиною постійною, що свідчить про відсутність гетероскедастичності у моделі.



Рис.3.5 Перевірка на гетероскедастичність

Також на гетероскедастиність було перевірено кожну з факторних змінних і підтверджено що дисперсія залишків є постійною (Додаток Д).

Для тестування моделі на ендогенність було використано регресію інструментальних змінних з двокроковим методом найменших квадратів - Instrumental variables (2SLS) regression (Рис.3.6).



Рис.3.6 Регресія інструментальних змінних

Після цього проведемо тест Хаусмана на ендогенність (Рис.3.7).



Рис.3.7 Перевірка на ендогенність

Згідно з вищезазначеним методом та зважаючи на те, що ми не припускаємо ендогенності жодної змінної ми приймаємо Н0 і стверджуємо, що наші фактори є екзоненними, а отже ендогенність відсутня у моделі (p-value = 0).

Отже, провівши описані вище тести можна стверджувати, що з рівнем значущості 95%, було отримано задовільний результат оцінки якості моделі, та показано що вона описує явище на 78%. У моделі не виявлено ендогенності та гетероскедастичні, функціональна форма моделі правильна. Здійснивши аналіз моделі, було підтверджено гіпотезу H0 про те, що підвищення рівня реального ВВП, спричинить зниження індексу споживчих цін, а підвищення середньорічної заробітної плати, грошового агрегату М3 та валютного курсу гривні по відношенню до долара США та доходів населення, спричинять підвищення індексу споживчих цін.

**3.2 Побудова короткострокового прогнозу індексу споживчих цін в Україні**

Отримана за допомогою регресійного аналізу модель, була сформована на основі річних даних за період з 2000 по 2020 рік. Проте, прогнозування передбачає прогноз майбутнього стану явища на основі аналізу не лише минулих даних, а й поточних. Оскільки на сьогоднішній день, найновіші статистичні дані можна отримати лише за третій квартал 2021 року, то нами було прийнято рішення аналізувати квартальні дані для прогнозної моделі (Додаток Е).

Для того, щоб здійснити прогноз індексу споживчих цін на наступні три квартали ми включили в модель компоненту часу, а також спрогнозували усі фактори впливу на залежну змінну, які включені в нашу модель, на наступні три періоди.

Щоб побудувати прогноз реального ВВП, було обрано поліноміальну лінію тренду, другого степеню, оскільки вона найкраще описувала наявні дані. Побудувавши тренд, ми отримали наступну модель:

(3.2)

 = 666,07x2 - 10432x + 317815,

де х – компонента часу.

Рис.3.8 Прогноз реального ВВП в Україні на ІІI-ІV квартал 2021 року та I квартал 2022 року

Джерело: складено автором на основі Додатку Є.

 В ході дослідження нами було здійснено оцінку інформаційних та прогностичних можливостей моделі. Оцінку інформаційних можливостей моделі було здійснено за допомогою коефіцієнта детермінації, значення якого становило R2 = 0,93, що свідчить про те, що модель, яка вибрана в якості генератора прогнозу вірно відображає ретроспективу досліджуваного явища. Прогнозну точність моделі, було оцінено за відносними показниками прогнозу, а саме абсолютною середньою відсотковою похибкою, яка становить MAPE =13,885, що свідчить про добру точність прогнозу. А також, корінь з середньоквадратичної похибки прогнозу у відсотках, значення якого дорівнює RMSPE =1,539 та говорить про високу точність прогнозної моделі. Коефіцієнт невідповідності Тейла також підтвердив високу точність зроблених нами прогнозів, оскільки його значення дорівнює 0.

 Далі, було здійснено прогноз середньорічної заробітної плати, на основі поліноміального тренду, другого ступеня. Модель мала наступний вигляд:

(3.3)

 = 7,7846x2 - 99,779x + 2784,4 ,

де х – компонента часу.

Рис.3.9 Прогноз середньорічної заробітної плати в Україні на ІV квартал 2021 року та I-ІІ квартал 2022 року

Джерело: складено авторок на основі Додатку Ж

Дослідження моделі, на предмет її інформаційних можливостей показало, що модель вірно відображає ретроспективу досліджуваного явища, а отже дає вірні прогнози, оскільки її R2 = 0,97. Прогнозна точність моделі є високою, так як відносні показники прогнозу знаходяться в межах від 0 до 10%, а саме: MAPE =9,87, RMSPE =1,15. Коефіцієнт невідповідності Тейла дорівнює 0, що підтверджує високу точність прогнозів.

Наступним етапом, було прогнозування валютного курсу гривні відносно долара США. Для того щоб прогноз був адекватним, нами було прийнято рішення, здійснювати його на основі даних за період 2014 – ІІ квартал 2020 років, оскільки в 2014 році відбулося значне підвищення курсу долара, порівняно з періодом 2000 – 2013 років, яке б суттєво вплинуло на прогнозні значення валютного курсу (Додаток З). Для побудови прогнозу використовувалась трендова поліноміальна модель третього степеню, оскільки вона найкраще описувала ретроспективу досліджуваного явища. Модель мала наступний вигляд:

(3.4)

y = 0,3218x3 – 19,224x2 + 361,85x + 534,13,

де х – компонента часу.

Рис.3.10 Прогноз валютного курсу гривні відносно дол. США в Україні на ІV квартал 2021 року та I-ІІ квартал 2022 року

Джерело: складено авторок на основі Додатку З.

 Оцінка точності даної прогнозної моделі, показала досить хороші результати. Так як відносні показники прогнозу знаходяться в межах від 0 до 10%, а саме: MAPE =3,76, RMSPE =0,58 та R2 = 0,94, можна стверджувати про високу точність прогнозів здійснених за допомогою неї.

 Далі ми спрогнозували величину грошового агрегату М3. Для побудови прогнозу було побудовано поліноміальний тренд третього степеню, який мав наступний вигляд:

(3.5)

y = 35,65 x2 – 2165,1 x2 + 56413x + 380377,

де х – компонента часу.

Рис.3.11 Прогноз грошового агрегату М3 в Україні на ІV квартал 2021 року та I-ІІ квартал 2022 року.

Джерело: складено авторок на основі Додатку К.

Оцінивши точність прогнозу можемо зробити такі висновки: оскільки абсолютна середня відсоткова похибка (MAPE = 4,17%) < 10% та корінь з середньоквадратичної похибки прогнозу у відсотках (RMSPE = 0,47%) < 10%, це свідчить про досить високу точність прогнозу. Модель вірно відображає прогнозні значення досліджуваного явища, оскільки її R2 = 0,98. Коефіцієнт Тейла U = 0, що також свідчить про те, що побудований прогноз є точним.

Останнім етапом, перед здійсненням прогнозу індексу споживчих цін, було прогнозування доходів населення. Прогноз доходів населення було здійснено на основі поліноміального тренду, другого ступеня. Модель мала наступний вигляд:

 = 389,45x2 +1008,8x + 247083, (3.6)

де х – компонента часу.

Рис.3.12 Доходів населення в Україні на ІІI-ІV квартал 2021 року та I квартал 2022 року

Оцінка достовірності прогнозу показала, що він є досить точним, оскільки відносні показники прогнозу знаходяться в межах від 0 до 15%, а саме: MAPE =12,23, RMSPE =1,32. Оцінку інформаційних можливостей моделі було здійснено за допомогою коефіцієнта детермінації, значення якого становило R2 = 0,95, що свідчить про те, що модель, вірно відображає ретроспективу досліджуваного явища.

Після побудови прогнозів усіх факторних змінних було отримано всі необхідні дані для побудувати прогноз для індексу споживчих цін, що і було нашою кінцевою метою. Для побудови прогнозної моделі, було використано коефіцієнти незалежних змінних, які були знайдені за допомогою регресійного аналізу.

Модель мала наступний вигляд:

(3.7)

у=97,33 + 6,14х1 - 0,0003х2 - 4,622х3 + 0,0016х4 + 3,39х5 - 0,14х6,

де х1 – грошовий агрегат М3(млн.грн.), х2 – середньорічна заробітна плата, х3 – реальний ВВП (млн.грн.), х4 – валютний курс гривні по відношенню до 100 дол. США, х5 – доходи населення (млн.грн.) , х6 - компонента часу.

За допомогою даної моделі було знайдено наступні прогнозні значення індексу споживчих цін:

Таблиця 3.1

Прогноз індексу споживчих цін в Україні на ІV квартал 2021 року та I-ІІ квартал 2022 року.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | **t** | **Iндекс споживчих цін, %** |   |
| **2021** | 3 квартал | 100,4 | Фактичне значення |
| 4 квартал | 100,9 | Прогноз |
| **2022** | 1 квартал | 101,2 | Прогноз |
| 2 квартал | 101,7 | Прогноз |

Джерело: складено автором на основі Додатку Л

Для оцінки інформаційних можливостей моделі, використано коефіцієнт детермінації, значення якого дорівнює R2 = 0,6, що вказує на те, що обрана в якості генератора пронозу модель, достатньо вірно відображає ретроспективу досліджуваного явища, а отже і вірно передбачить майбутнє. Відносні показники оцінки точності прогнозної моделі, а саме абсолютна середня відсоткова похибка (MAPE = 0,82) та корінь з середньоквадратичної похибки прогнозу у відсотках (RMSPE = 0,096), показали що наша модель має високу прогностичну точність, оскільки становлять менше 10%. Коефіцієнт невідповідності Тейла також підтвердив високу точність зроблених нами прогнозів, оскільки його значення дорівнює 0.

**3.3 Економетричне моделювання впливу інфляції на економічне зростання в Україні**

 Економічне зростання є головною метою функціонування економічної системи будь-якої країни. Однією з основних довгострокових цілей економічної політики упродовж багатьох років є стимулювання економічного зростання, адже при зростаючій економіці держава може ефективніше розв’язувати соціально-економічні проблеми суспільства та повніше задовольняти потреби людей. Економічний ріст спричиняє зростання доходів населення і цим самим дає можливість отримати додаткові матеріальні блага та соціальні блага. Високий економічний розвиток також допомагає країні розв’язати екологічні проблеми та проблеми обмеженості ресурсів, що в свою чергу підвишує рівень життя населення.

 Економічне зростання - це найважливіша макроекономічна категорія, яка є показником не лише абсолютного збільшення обсягів суспільного виробництва, але і здатності економічної системи задовольняти зростаючі потреби, підвищувати якість життя [47].

 Основним показником, який вимірює економічне зростання та розвиток є валовий внутрішній продукт. При цьому, досліджуючи дане явище варто обрати сама реальний ВВП, оскільки він визначається з поправкою на інфляцію, а отже зростання реального ВВП проявляється реальним зростанням виробництва, а не зростанням цін.

 Існує досить багато чинників, котрі впливають на економічне зростання країн, серед яких інфляційні процеси, оскільки вони являються важливою формою макроекономічної нестабільності. Високий рівень інфляції знецінює реальні доходи населення та його заощадження, а також породжує суспільну нестабільність і має негативний вплив на підприємницьку активність у реальному секторі економіки. Ще одним негативним впливом зростаючої інфляції на економічне зростання країни є зниження стимулів до інвестиційної та виробничої діяльності.

 Проаналізуємо динаміку інфляційних процесів (у вигляді індексу споживчих цін) та реального ВВП в Україні протягом 2015-2020 років.

Таблиця 3.2

Динаміка індексу споживчих цін та ВВП України у 2015-2020 рр.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Рік** | **Індекс споживчих цін, %** | **Реальний ВВП (у цінах попереднього року), млн.грн** | **Темп приросту ВВП, %** |
| **2015** | 143,3 | 1430290 |  |
| **2016** | 112,4 | 2034430 | 42,2 |
| **2017** | 113,7 | 2445587 | 20,2 |
| **2018** | 109,8 | 3083409 | 26,1 |
| **2019** | 104,1 | 3675728 | 19,2 |
| **2020** | 105,0 | 3818456 | 3,9 |

Джерело: складено автором на основі Додатку Л

Оцінюючи дані наведені у таблиці, можна сказати що у 2015-2020 роках ми можемо спостерігати значне сповільнення темпів інфляції та ріст реального ВВП України. Зобразимо це графічно (рис. 3.13).

Рис. 3.13 Динаміка індексу споживчих цін та ВВП України у 2015-2020 рр.

Для того, щоб більш детально дослідити вплив інфляційних процесів на економічне зростання в Україні у досліджуваному періоді, ми використали економіко-математичне моделювання. Дані, котрі було використано для побудови моделі, наведено в додатку А.

Перед побудовою моделі ми перевірили чи розподілені наші змінні за нормальним законом розподілу (Додаток Н). В результаті факторну та результуючу змінні було модифіковано за допомогою логарифмування.

Після перевірки даних та їх модифікації ми провели початкову регресію та отримали наступні результати (рисунок 3.14).

Рис.3.14 Початкова регресія

З регресії ми можемо побачити, що t-статистика є значимою біля факторної змінної Inflation, проте ми вирішили перевірити чи дійсно вона впливає на залежну змінну, за допомогою покрокової регресії (рис. 3.15).



 Рис. 3.15 Покрокова регресія

Отже, в результаті проведення покрокової регресії було виявлено, що індекс споживчих цін дійсно має вплив на валовий внутрішній продукт.

Після цього було побудовано кореляційну матрицю:



Рис.3.16 Кореляційна матриця

З кореляційно матриці бачимо, що між факторною та результуючою змінною існує досить тісний зв’язок.

Регресійна модель залежності реального ВВП від рівня інфляції на цьому часовому проміжку має вигляд:

,

де – реальний ВВП, млн.грн.; - індекс споживчих цін,%.

В результаті проведеного дослідження було сформовано наступні гіпотези:

Н0: підвищення індексу споживчих цін спричинить підвищення валового внутрішнього продукту.

Н1: підвищення індексу споживчих цін спричинить зниження валового внутрішнього продукту.

Регресійний аналіз показав, що побудована в результаті дослідження модель, з ймовірністю допустити помилку 5%, описує досліджуване явище на 83%, оскільки R2 = 0, 828.

Оскільки t-статистика усіх незалежної зміннлї є значущою (t = |4,40|), то вона є суттєвою, а отже ми можемо робити ро ній висновки.

Описова статистика кожної змінної наведена у Додатку О.

Для того, щоб переконатися, що не допускається помилка при виборі функціональної форми моделі, було проведено Regression Specification Test, результати якого відображені на рисунку 3.16.



Рис. 3.16 Перевірка правильності функціональної форми моделі

Оскільки (Prob > F) > 0,05, приймаємо нульову гіпотезу про правильну специфікацію моделі. Отже, необхідності включення нелінійних змінних у модель немає.

Далі було проведено Breusch-Pagan test для перевірки моделі на відсутність гетероскедастичності, оскільки p-value більше за 0,05, то з ймовірністю помилки 5% ми приймаємо гіпотезу Н1, а отже дисперсія залишків є величиною постійною, що свідчить про відсутність гетероскедастичності у моделі (рис.3.17).



Рис.3.17 Перевірка на гетероскедастичність

Для тестування моделі на ендогенність було використано регресію інструментальних змінних з двокроковим методом найменших квадратів - Instrumental variables (2SLS) regression (Рис.3.18).



Рис.3.18 Регресія інструментальних змінних

Після цього було проведено тест Хаусмана на ендогенність (Рис.3.19).



Рис.3.19 Перевірка на ендогенність

Згідно з вищезазначеним методом та зважаючи на те, що ми не припускаємо ендогенності жодної змінної ми приймаємо Н0 і стверджуємо, що наші фактори є екзоненними, а отже ендогенність відсутня у моделі (p-value = 0).

 Отже, провівши дослідження за допомогою економіко-математичного моделювання можна сказати, що індекс споживчих цін дійсно має значущий вплив на зростання економіки України. При чому, побудована модель показує, що при зростанні індексу споживчих цін на 1% валовий внутрішній продукт зросте на 2,94%. Проведені тестування показують, що модель адекватна, відповідає дійсності та описує досліджуване явище на 83%. Функціональна форма моделі є правильною, а гетероскедастичності та ендогенності не виявлено.

**3.4 Антиінфляційна політика в Україні**

 Інфляційні процеси притаманні як для економіки України, так і для економіки більшості країн світу. У західних країнах інфляція є невід’ємною частиною ринкової системи господарювання. Ряд економістів стверджують, що незначна за рівнем інфляція (3-4% на рік), яка супроводжується відповідним зростанням грошової маси, має стимулюючий вплив на виробництво. Проте, не зважаючи на можливу позитивну роль інфляційних процесів, будучи не регульованими вони мають значні соціально-економічні наслідки, такі як закріплення стагнації, падіння рівня зовнішніх інвестиції, зниження купівельної спроможності населення, зростання безробіття, зниження економічної активності.

Знизити негативні соціально-економічні наслідки інфляції можливо лише з допомогою ефективного регулювання рівня інфляції та розробки науково обґрунтованої антиінфляційної політики.

Антиінфляційна політика - це комплекс заходів державного регулювання економіки, спрямованих на боротьбу з інфляцією [38].

Антиінфляційна політика спрямовується на досягнення наступних трьох цілей:

1. Здійснення продуманої політики грошового регулювання, яке насамперед проводиться центральним банком країни і спрямованої на забезпечення оптимальної зміни грошової маси.
2. Сприяння розвитку ринкового механізму, так як саме ринок спроможний найбільш ефективно і швидко відновлювати баланс між грошовою і товарною масою, який порушується через розвиток інфляційних процесів.
3. Зниження бюджетного дефіциту до рівня , що не викликає великомасштабних негативних змін в економіці.

 У світовій практиці розрізняють два основні напрями антиінфляційної політики: неокласичний (монетаристський) та кейнсіанський.

 Кейнсіанська антиінфляційна політика полягає у стабілізації сукупного попиту. В свою чергу монетаристську антиінфляційну політику поділяють на політику шокової терапії, політику доходів та адаптивну політику.

 Політика шокової терапії – основана на різкому зниженні темпів зростанні грошової маси. Вона є особливо корисною за умов гіперінфляції, оскільки передбачає зменшення дефіциту бюджету, за рахунок скорочення витрат на соціальні програми, збільшення відсоткової ставки, зменшення податкових ставок, обмеження грошової маси тощо

 Політика поступових змін (адаптивна політика) – полягає у поступовому зниженні темпів зростання грошової маси, пом’якшує негативні наслідки інфляції. Проводиться за рахунок стабілізації інфляційних очікувань, поступового обмеження грошової пропозиції та індексації грошових доходів громадян.

 Політика доходів – передбачає контролювання цін та зарплати шляхом повного їх заморожування або встановленням меж їх зростання. Проте, цей метод застосовується рідко з соціальних мотивів.

Варіант антиінфляційної політики вибирають залежно від темпів інфляції та пріоритетів, зазвичай паралельно використовують декілька методів.

Також під час інфляції задля ліквідації зайвих грошей в обігу здійснюють грошові реформи, основними серед яких є нуліфікація (була здійснена в Україні у 1994 році), ревальвація, девальвація, деномінація.

Для розробки антиінфляційної політики в нашій державі було використано теоретичні й практичні розробки західної економічної науки в цій сфері. Комплекс заходів щодо боротьби з інфляцією та її наслідками, який формує антиінфляційну політику держави, в Україні можна поділити на декілька етапів. Щоб зупинити ріст цін в Україні, необхідно використовувати певні короткострокові та довгострокові заходи.

До короткострокових заходів, проведення яких сповільнить зростання цін через 3-4 місяці відносять:

1. Державне адміністрування цін. Уряд дозволяє встановлення граничної торгівельної націнки на деякі товари у споживчому кошику місцевим органам влади.
2. Ревальвація гривні. Загальні темпи зростання цін сповільняться, за рахунок підвищення вартості національної валюти, що зробити дешевшими імпортні товари для українців.
3. Скасування імпортного мита на продукти харчування.
4. Обмеження споживання. Держава знижує темпи зростання доходів населення зменшуючи соціальні виплати, підвищуючи податки тощо, а також обмежує обсяги споживчого кредитування.
5. Продовольчі інтервенції. Створення повноцінного держрезерву, дозволить знизити ринкову ціну за рахунок продажу частини запасів у разі зростання цін або появи дефіциту на певний продукт.

До довгострокових заходів, проведення яких сповільнить зростання цін щонайменше через рік відносять:

1. Таргетування інфляції. Національний банк за рахунок монетарних і фіскальних механізмів підтримує визначний ним прийнятний рівень інфляції на рік на заявленому рівні. Підтримування заявленого рівня інфляції протягом 2-3 років істотно знижує інфляційні очікування населення.
2. Масштабна модернізація промисловості, нарощування темпів зростання виробництва.
3. Стимулювання сільського господарства, тваринництва.
4. Поява нових інвестиційних інструментів з високою дохідністю.

Таким чином, метою антиінфляційної політики держави є установлення контролю над інфляцією і досягнення прийнятних її темпів для народного господарства. Важливим завданням у боротьбі з інфляційними процесами є подолання економічного спаду, зниження інвестиційної активності, формування стабільної ринкової інфраструктури підтримка пріоритетних галузей народного господарства та інші заходи що сприяють вирішенню питань конкурентоспроможності вітчизняних товарів.

**ВИСНОВОК**

Серед великої кількості макроекономічних чинників, які безпосередньо впливають на стан економіки країни, а також виступають певним індикатором її рівноважного стану, одним з найважливіших є інфляція, яка впливає на всі сфери як економічного так і соціального життя країни.

Існує велика різноманітність причин виникнення інфляційних процесів. Інколи, визначити, що саме викликало інфляцію в конкретному випадку, буває дуже складно. В сучасній економіці інфляція виникає внаслідок цілого комплексу причин, що слугує підтвердженням того, що інфляція є не тільки грошовим, а й економічним та соціально-політичним явищем. Інфляція виступає основним дестабілізуючим чинником ринкової економіки.

Так як Україна має ринкову економіку, то інфляція в країні виявляється у відкритому варіанті, тобто у підвищенні цін.

До головних чинників виникнення інфляційних процесів в Україні на сьогоднішній день, можна віднести: диспропорцію внутрішніх і світових цін, високу монополізацію економіки та тиск зовнішнього боргу на державний бюджет. Через тиск зовнішнього боргу виникає несприятливий інвестиційний клімат та розповсюдження спекулятивного бізнесу. Також на формування інфляційних процесів в Україні є помітним є вплив виборчого процесу до вищих державних органів влади.

В даній роботі було здійснено аналіз, оцінку та моделювання інфляційних процесів в Україні.

У результаті проведеного аналізу індексу інфляції можна зробити висновки, що для економіки України боротьба зі зростанням цін та його негативними соціально-економічними наслідками є все ще актуальною.

Для побудови моделі було обрано показники, які на нашу думку мають найбільший вплив на індекс споживчих цін в Україні. До них належать: реальний валовий внутрішній продукт, середньорічна заробітна плата, грошовий агрегат М3, валютний курс гривні по відношенню до долара США, а також доходи населення.

Аналіз побудованої моделі показав, що існує доволі щільний зв’язок між обраними показниками (коефіцієнт кореляції перевищує 70%). Побудована кореляційно-регресійна модель є статистично надійною, що підтверджує значне перевищення розрахункового F-критерію Фішера у розмірі 10,57. Аналіз параметрів кореляційно-регресійної моделі, дозволяє дійти висновку про прийнятність та достатньо високу точність застосування її під час дослідження параметру, що оцінювався. У моделі не виявлено ендогенності та гетероскедастичні. Аналіз моделі показав, що підвищення рівня реального ВВП на 1 млн.грн., спричинить зниження індексу споживчих цін на 165%, а підвищення середньомісячної заробітної плати на 1 грн. спричинить підвищення індексу споживчих цін на 84%. В свою чергу, підвищення грошового агрегату М3 на 1 млн.грн. спричинить підвищення індексу споживчих цін на 22%, а підвищення валютного курсу гривні по відношенню до долара США на 1 грн. спричинять підвищення індексу споживчих цін на 12%, в свою чергу підвищення доходів населення на 1 млн.грн, спричинить зростання індексу споживчих цін на 37%.

Для того, щоб здійснити прогноз індексу споживчих цін на наступні три квартали ми включили в модель компоненту часу, а також спрогнозували усі фактори впливу на залежну змінну, які включені в нашу модель, також на наступні три періоди. Після побудови прогнозів усіх факторних змінних ми змогли побудувати прогноз для індексу споживчих цін. Отже, згідно з нашими прогнозами індекс споживчих цін в Україні у ІV кварталі 2021 – 100,9%, у І кварталі 2022– 101,2%, а у ІІ кварталі 2022– 101,7%. Так як на момент здійснення прогнозу, ми уже могли бачити індекс споживчих цін у III кварталі 2021 року, а він станови 100,4%, що співпало з нашим змодельованим значенням, то можна говорити про досить високу точність пронозу.

Для оцінки інформаційних можливостей моделі, ми використали коефіцієнт детермінації, значення якого дорівнює R2 = 0,6, що вказує на те, що обрана в якості генератора пронозу модель, достатньо вірно відображає ретроспективу досліджуваного явища, а отже і вірно передбачить майбутнє. Відносні показники оцінки точності прогнозної моделі, а саме абсолютна середня відсоткова похибка (MAPE = 0,82) та корінь з середньоквадратичної похибки прогнозу у відсотках (RMSPE = 0,096), показали що наша модель має високу прогностичну точність, оскільки становлять менше 10%. Коефіцієнт невідповідності Тейла також підтвердив високу точність зроблених нами прогнозів, оскільки його значення дорівнює 0.

Також у даній роботі ми дослідили вплив інфляційних процесів на економічне зростання України, оскільки воно є головною макроекономічною ціллю будь-якої держави. Провівши дослідження за допомогою економіко-математичного моделювання можна сказати, що індекс споживчих цін дійсно має значущий вплив на зростання економіки України. При чому, побудована модель показує, що при зростанні індексу споживчих цін на 1% валовий внутрішній продукт зросте на 2,94%. Проведені тестування показують, що модель адекватна, відповідає дійсності та описує досліджуване явище на 83%. Функціональна форма моделі є правильною, а гетероскедастичності та ендогенності не виявлено.

Оскільки, інфляція є одним із індикаторів макроекономічної нестабільності і фактором, від якого в значній мірі залежить соціально-економічний розвиток країни, то визначення її рівня, приборкання та підтримання у сприятливому для економіки стані є ключовою проблемою державної економічної політики.

Знизити негативні соціально-економічні наслідки інфляції можливо лише з допомогою ефективного регулювання рівня інфляції та розробки науково обґрунтованої антиінфляційної політики, метою якої є установлення контролю над інфляцією і досягнення прийнятних її темпів для народного господарства. Важливим завданням у боротьбі з інфляційними процесами є подолання економічного спаду, зниження інвестиційної активності, формування стабільної ринкової інфраструктури підтримка пріоритетних галузей народного господарства та інші заходи що сприяють вирішенню питань конкурентоспроможності вітчизняних товарів.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Щетинін А.І. Гроші та кредит: Підручник: Видання 39те, перероблене та доповнене. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 432 с.
ISBN 978-966-364-663-3
2. Глосарій банківської термінології [Електронний ресурс]. / Офіційний сайт Національного банку України. – Режим доступу: <https://bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=123344>
3. Анализ инфляционных процессов [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <http://stud.wiki/economy/2c0a65625b3bd69b4c53b89421316c37_1.html>
4. Круш П.В. Клименко О.В. Інфляція: суть, форми та її оцінка: Навч. посіб. — К.: Центр учбової літератури, 2010. — 288 с.
ISBN 978-611-01-0025-0
5. Коваленко Д.І., Вегнер В.В. Фінанси, гроші та кредит: теорія та практика: Навчальний посібник. — К.: Центр учбової літератури, 2013. — 578 с.
6. Тема 8. Інфляція. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.readbook.com.ua/book/8/263/>
7. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математические методы и модели для магистров економики: Учебное пособие. - К.: Центр учбової літератури, 2006. — 495 с.
8. Петрик О.І., Половньов Ю.О. Національний банк України Аналіз чиників інфляції та її прогнозування в Україні [Електронний ресурс]./ О.І. Петрик, Ю. Половньов. - Режим доступу: http://eip.org.ua/docs/EP\_03\_1\_86\_uk.pdf
9. экономики: Учебное пособие – СПб.: Питер, 2006.
10. Булавіна О.А. Прогнозування та регулювання інфляції в Україні. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук /О.А. Булавіна. – К.: КНЕУ, 2010. – 20 с.
11. Макаренко М.І., Дослідження інфляційних процесів в Україні [Текст] / М.І. Макаренко, К.М. Жулінська // Банківська справа. – 2011. - № 3. – С. 3-10
12. Грошово–кредитна та фінансова статистика [Електронний ресурс]. / Офіційний сайт Національного банку України. – Режим доступу: https://bank.gov.ua/admin\_uploads/article/MFS\_012019.pdf?v=4
13. Офіційний сайт Міністерства фінансів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/index/inflation/2018>
14. Інфляційні процеси та їх соціально-економічні наслідки в Україні / Л. В. Тіверіадська, А. М. Якименко // Економічний простір. - 2015. - № 93. - С. 175-188.
15. Інфляційний звіт НБУ за 2016 рік [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://bank.gov.ua/doccatalog/document?id=38926387.
16. Інфляційний звіт НБУ за 2017 рік [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://bank.gov.ua/doccatalog/document?id=58138836.
17. Інфляційний звіт НБУ за 2018 рік [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://bank.gov.ua/doccatalog/document?id=80865521.
18. Інфляційний звіт НБУ за 2015 рік [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://bank.gov.ua/doccatalog/document?id=22249640.
19. Інфляційний звіт НБУ за 2014 рік [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://bank.gov.ua/doccatalog/document?id=43401297>.
20. Методологічними положеннями щодо організації статистичного спостереження за змінами цін. 2016 рік. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/metod_polog/metod_doc/2016/158/158_2016.htm>
21. Лук'яненко І. Г. Методологічні підходи до моделювання інфляційних проектів / Лук'яненко І.Г. // Наукові записки НаУКМА. - 2009. - Т. 94 : Економічні науки. - С. 58-64.
22. Mankiw N. G. Macroeconomics / N. G. Mankiw. – Second edition – New York : Worth Publishers, Inc, 1992. – 514p
23. Лук’яненко І. Г., Городніченко Ю. О. Сучасні економетричні методи в фінансах / І. Г. Лук’яненко, Ю. О. Городніченко. – К. : Літера, 2003. – 348 с
24. *Лук'яненко І.Г.* Попит на гроші. Ілюстрація класичного підходу / І.Г. Лук'яненко // Наукові записки НаУКМА. Серія «Економіка». - К : Видавничий дім «Педагогіка», 2000. - Т. 18. - С. 38-42.
25. *Лук'яненко І.Г.* Аналіз та моделювання ризиків інфляційних процесів в Україні / І.Г. Лук'яненко // Модели управления в рыночной экономике. Специальный выпуск. - Донецьк : ДонНУ, 2008. - С. 62-70.
26. Sachs J. D., Felipe B. L. Macroeconomics in the global economy / J. D. Sachs, B. L. Felipe. – New Jersey : PrenticeHall, 1993. – 778p
27. Райская Н. Временные лаги в динамике инфляции / Н. Райская // Вопросы экономики. – № 8. – 1996. – С. 34-41.
28. Макроекономічне моделювання та короткострокове прогнозування. – Харків : Форт, 2000. – 336 с.
29. Шарапов О.Д., Дербенцев В.Д., Семьонов Д.Є. Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 2004. — 231 с.
30. Економетрія: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / О.Л.Лещинський, В.В.Рязанцева, О.О.Юнькова. – К.: МАУП, 2003. – 208 с.: іл. – Бібліогр.: с. 203-205.
31. Завгородня Т.П. Економетрія – К., 2006. – 762 с.
32. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 2003. — 408 с.
33. [Швець С. М.](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=A=&S21COLORTERMS=1&S21STR=%D0%A8%D0%B2%D0%B5%D1%86%D1%8C%20%D0%A1$) /Моделювання інфляційних процесів в Україні / С. М. Швець // [Математичне моделювання в економіці](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=JUU_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=IJ=&S21COLORTERMS=1&S21STR=%D0%9674400). - 2015. - Вип. 1. - С. 32-40. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/mmve\_2015\_1\_5](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=mmve_2015_1_5)
34. Кубах П.С., Ставицький О.В. Моделювання рівня інфляції в Україні на основі плаваючого валютного курсу // Глобальні та національні проблеми в економіці. – 2017. – Вип.19.- с.589-592. – Режим доступу: <http://global-national.in.ua/archive/19-2017/114.pdf>
35. Економетричний аналіз показників інфляції в Україні за даними 2000–2015 років / Н.В. Гибкіна, М.В. Сидоров, О.В. Стороженко // Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Технічні науки: зб. наук. пр. — Кам’янець-Подільський: Кам'янець-Подільськ. нац. ун-т, 2017. — Вип. 15. — С. 49-55. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.
36. Економіко-математичні методи та моделі (економетрика) : навчальний посібник / О.В. Козьменко, О.В. Козьменко. – Суми : Університетська книга, 2014. – 406с.
37. Asli K. Ogunc R. Carter Hill Using Excel For Principles of Econometrics/ Asli K. Ogunc R. Carter Hill . – Third edition – New York : John Wiley & Sons, Inc, 2008. – 238p
38. Федоренко В. Г., Діденко О. М., Руженський М. М., Іткін О. Ф. П50 Політична економія: Підручник / За науковою ред. доктора економ, наук, проф. В. Г. Федоренка. - К.: Алерта, 2008. - 487 с.
39. Грабовецкий Б.Є. Основи економічного прогнозування: Навчальний посібник. – Вінниця: ВФ ТАНГ, 2000. – 209 с.
40. Інфляційний звіт НБУ за 2019 рік [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/IR_2020-Q1.pdf?v=4>
41. Марцин В. С. Інфляційні процеси, причини їх виникнення та шляхи подолання в Україні // Регіональна економіка. – 2012. − №1. – С. 21- 29.
42. Сайт Державного комітету статистики. [Електронний ресурс]. Режим доступу – <http://www.ukrstat.gov.ua/>
43. Марцин В. С.,"Економіка розвитку" (Economics of Development), № 1(65), 2013. С. 42-48.
44. Гальчинський А. Теорія грошей: Навч.- метод. посібник. -К.: Основа, 1998.
45. Інфляційний звіт НБУ за 2021 рік [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/IR_2021-Q1.pdf?v=4> .
46. Економічні та фінансові показники України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/imf/Pokaz.html>
47. Білецька Л. В., Білецький О. В., Савич В. І. Економічна теорія (Політекономія. Мікроекономіка. Макроекономіка). Навч. пос. 2-ге вид. перероб. та доп. — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 688 с
48. Петрик О.І. АНАЛІЗ ЧИННИКІВ ІНФЛЯЦІЇ ТА ЇЇ ПРОГНОЗУВАННЯ В УКРАЇНІ [Електронний ресурс] / Петрик О.І., Половньов Ю.О.. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <http://eip.org.ua/docs/EP_03_1_86_uk.pdf>

**ДОДАТКИ**

ДОДАТОК А - вхідні дані для побудови моделі за 2000 – 2020 роки

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **t** | **Y** | **x1** | **x2** | **x3** | **x4** | **x5** | **x6** |
| **2000** | 125,8 | 138126 | 230 | 32252 | 544,02 | 292561 | 235965 |
| **2001** | 106,1 | 191684 | 311 | 45755 | 537,21 | 314585 | 262458 |
| **2002** | 99,4 | 222451 | 376 | 64870 | 532,66 | 354558 | 295635 |
| **2003** | 108,2 | 256420 | 462 | 95334,1 | 533,27 | 395678 | 345985 |
| **2004** | 112,3 | 310070 | 590 | 125704,9 | 531,92 | 421574 | 385647 |
| **2005** | 110,3 | 368525 | 806 | 194 070,5 | 512,47 | 441452 | 412657 |
| **2006** | 111,6 | 491951 | 1041 | 261 063,4 | 505 | 544153 | 472061 |
| **2007** | 116,6 | 611439 | 1351 | 396 156,4 | 505 | 720731 | 623289 |
| **2008** | 122,3 | 767957 | 1806 | 515 727,1 | 526,72 | 948056 | 845641 |
| **2009** | 112,3 | 840844 | 1906 | 487 298,23 | 779,12 | 913345 | 897669 |
| **2010** | 109,1 | 985795 | 2239 | 597 871,6 | 793,56 | 1082569 | 1101015 |
| **2011** | 104,6 | 1138338 | 2633 | 685 514,6 | 796,76 | 1316600 | 1251005 |
| **2012** | 99,8 | 1304064 | 3026 | 773 198,6 | 799,1 | 1408889 | 1407197 |
| **2013** | 100,5 | 1410609 | 3282 | 908 994,3 | 799,3 | 1454931 | 1478073 |
| **2014** | 124,9 | 1365123 | 3480 | 956 727,7 | 1188,67 | 1566728 | 1516768 |
| **2015** | 143,3 | 1430290 | 4195 | 994 062,0 | 2184,47 | 1979458 | 1772016 |
| **2016** | 112,4 | 2034430 | 5183 | 1 102 700,2 | 2555,13 | 2383182 | 2051331 |
| **2017** | 113,7 | 2445587 | 7104 | 1 208 859,3 | 2659,66 | 2982920 | 2652082 |
| **2018** | 109,8 | 3083409 | 8865 | 1 277 635,4 | 2720,05 | 3558706 | 3219518 |
| **2019** | 104,1 | 3675728 | 10497 | 1 438 311,0 | 2569,83 | 1636416 | 3744060 |
| **2020** | 105,0 | 3818456 | 11591 | 1 838 567,0 | 2722,87 | 1637399 | 3972428 |

ДОДАТОК Б – перевірка змінних моделі на нормальний закон розподілу















ДОДАТОК В – регресійний аналіз побудованої моделі



ДОДАТОК Г – описова статистика змінних моделі



ДОДАТОК Д – перевірка незалежних змінних моделі на гетероскедастичність





ДОДАТОК Е

Вхідні дані для прогнозної моделі [46]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   |   | **ІСЦ, %** | **М3, (млн.грн\_** | **Зарплата, грн** | **ВВП(млн.грн)** | **Курс, (грн\_** | **Доходи населення, (млн.грн)** | **t** |
| **2010** | 1 квартал | 101,5 | 484858,7 | 1993,3 | 217 286 | 798,60 | 216498 | 1 |
| 2 квартал | 99,6 | 521905,1 | 2227,0 | 256 754 | 791,93 | 255633 | 2 |
| 3 квартал | 101,3 | 558642,2 | 2332,0 | 301 251 | 789,76 | 280 565 | 3 |
| 4 квартал | 100,5 | 582662,6 | 2434,7 | 307 278 | 795,66 | 315222 | 4 |
| **2011** | 1 квартал | 101,1 | 609243,5 | 2382,7 | 243 380 | 794,36 | 266807 | 5 |
| 2 квартал | 100,8 | 642359,2 | 2604,7 | 271 023 | 796,66 | 303623 | 6 |
| 3 квартал | 99,5 | 661218,1 | 2726,7 | 319 384 | 797,05 | 334486 | 7 |
| 4 квартал | 100,1 | 668467,1 | 2836,7 | 304 551 | 800,62 | 357059 | 8 |
| **2012** | 1 квартал | 100,2 | 682153,5 | 2814,7 | 283 330 | 800,25 | 302678 | 9 |
| 2 квартал | 99,8 | 705049,4 | 3022,0 | 319 251 | 803,12 | 345295 | 10 |
| 3 квартал | 99,9 | 725935,0 | 3096,0 | 361 837 | 799,30 | 374962 | 11 |
| 4 квартал | 100,0 | 743964,5 | 3195,0 | 339 646 | 800,87 | 394089 | 12 |
| **2013** | 1 квартал | 100,0 | 789707,8 | 3085,3 | 303 396 | 803,57 | 317251 | 13 |
| 2 квартал | 100,0 | 825395,7 | 3288,7 | 340 628 | 804,13 | 362511 | 14 |
| 3 квартал | 99,7 | 859677,9 | 3331,3 | 386 537 | 803,70 | 382124 | 15 |
| 4 квартал | 100,4 | 887554,1 | 3390,0 | 380 048 | 813,80 | 433267 | 16 |
| **2014** | 1 квартал | 101,0 | 924297,2 | 3263,7 | 312 094 | 964,46 | 340783 | 17 |
| 2 квартал | 102,7 | 951403,3 | 3487,7 | 335 163 | 1163,85 | 385347 | 18 |
| 3 квартал | 101,4 | 984495,3 | 3462,7 | 378 633 | 1268,21 | 396760 | 19 |
| 4 квартал | 102,4 | 962276,0 | 3685,0 | 336 233 | 1465,94 | 417712 | 20 |
| **2015** | 1 квартал | 106,4 | 1032430,3 | 3650,3 | 301 046 | 2276,25 | 357068 | 21 |
| 2 квартал | 105,5 | 973062,0 | 4113,0 | 335 202 | 2173,98 | 406858 | 22 |
| 3 квартал | 100,2 | 951017,1 | 4312,7 | 408 111 | 2144,16 | 448645 | 23 |
| 4 квартал | 100,5 | 974629,4 | 4686,7 | 385 931 | 2369,51 | 526891 | 24 |
| **2016** | 1 квартал | 100,5 | 1005876,7 | 4622,3 | 423 463 | 2632,42 | 403194 | 25 |
| 2 квартал | 101,1 | 1024205,9 | 5072,0 | 473 630 | 2493,98 | 468415 | 26 |
| 3 квартал | 100,5 | 1048571,1 | 5311,3 | 581 356 | 2542,80 | 527073 | 27 |
| 4 квартал | 101,8 | 1067540,3 | 5743,7 | 555 981 | 2596,51 | 600672 | 28 |
| **2017** | 1 квартал | 101,3 | 1066967,6 | 6322,9 | 510 447 | 2707,42 | 501112 | 29 |
| 2 квартал | 101,3 | 1093869,9 | 6953,0 | 570 690 | 2621,39 | 559916 | 30 |
| 3 квартал | 100,7 | 1114585,7 | 7268,2 | 700 131 | 1725,30 | 642105 | 31 |
| 4 квартал | 101,0 | 1154717,7 | 7877,7 | 664 319 | 2719,78 | 781071 | 32 |
| **2018** | 1 квартал | 101,2 | 1171878,5 | 7973,9 | 643 943 | 2703,57 | 657928 | 33 |
| 2 квартал | 100,3 | 1200698,2 | 8782,1 | 723 961 | 2606,19 | 758578 | 34 |
| 3 квартал | 100,4 | 1237526,4 | 9063,1 | 876 757 | 2767,82 | 809046 | 35 |
| 4 квартал | 101,3 | 1250530,4 | 9650,4 | 838 748 | 2808,12 | 875325 | 36 |
| **2019** | 1 квартал | 100,8 | 1255553,4 | 9629,7 | 815123 | 2728,28 | 803436 | 37 |
| 2 квартал | 100,4 | 1271115,6 | 10430,0 | 932677 | 2662,90 | 895201 | 38 |
| 3 квартал | 99,9 | 1306905,4 | 10732,0 | 1111862 | 2480,72 | 950693 | 39 |
| 4 квартал | 100,2 | 1367344,8 | 11220,0 | 1114902 | 2451,15 | 1030580 | 40 |
| **2020** | 1 квартал | 100,2 | 1486515,7 | 11006,0 | 854051 | 2576,55 | 874409 | 41 |
| 2 квартал | 100,4 | 1577867,8 | 10849,0 | 875340 | 2687,95 | 867549 | 42 |
| 3 квартал | 99,9 | 1687670,3 | 11749,3 | 1163172 | 2782,20 | 1030399 | 43 |
| 4 квартал | 101,1 | 1790819,1 | 12780,0 | 1301539 | 2838,89 | 1165669 | 44 |
| **2021** | 1 квартал | 101,3 | 1843568,9 | 12832,7 | 1008562 | 2797,00 | 983569 | 45 |
| 2 квартал | 100,7 | 1896802,3 | 13785,0 | 1169438 | 2759,00 | 1079808 | 46 |
| 3 квартал | 100,4 | 1916894,8 | 14171,0 |   | 2 691,00 |   | 47 |

ДОДАТОК Є

Результат прогнозування реального ВВП в Україні на ІІI-IV квартал 2021 року та І квартал 2022 року.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   |   | **t** | **ВВП(млн.грн)** | **Y^** | **Прогноз** |
| **2010** | 1 квартал | 1 | 217 286 | 308049,1 |   |
| 2 квартал | 2 | 256 754 | 299615,3 |   |
| 3 квартал | 3 | 301 251 | 292513,6 |   |
| 4 квартал | 4 | 307 278 | 286744,1 |   |
| **2011** | 1 квартал | 5 | 243 380 | 282306,8 |   |
| 2 квартал | 6 | 271 023 | 279201,5 |   |
| 3 квартал | 7 | 319 384 | 277428,4 |   |
| 4 квартал | 8 | 304 551 | 276987,5 |   |
| **2012** | 1 квартал | 9 | 283 330 | 277878,7 |   |
| 2 квартал | 10 | 319 251 | 280102 |   |
| 3 квартал | 11 | 361 837 | 283657,5 |   |
| 4 квартал | 12 | 339 646 | 288545,1 |   |
| **2013** | 1 квартал | 13 | 303 396 | 294764,8 |   |
| 2 квартал | 14 | 340 628 | 302316,7 |   |
| 3 квартал | 15 | 386 537 | 311200,8 |   |
| 4 квартал | 16 | 380 048 | 321416,9 |   |
| **2014** | 1 квартал | 17 | 312 094 | 332965,2 |   |
| 2 квартал | 18 | 335 163 | 345845,7 |   |
| 3 квартал | 19 | 378 633 | 360058,3 |   |
| 4 квартал | 20 | 336 233 | 375603 |   |
| **2015** | 1 квартал | 21 | 301 046 | 392479,9 |   |
| 2 квартал | 22 | 335 202 | 410688,9 |   |
| 3 квартал | 23 | 408 111 | 430230 |   |
| 4 квартал | 24 | 385 931 | 451103,3 |   |
| **2016** | 1 квартал | 25 | 423 463 | 473308,8 |   |
| 2 квартал | 26 | 473 630 | 496846,3 |   |
| 3 квартал | 27 | 581 356 | 521716 |   |
| 4 квартал | 28 | 555 981 | 547917,9 |   |
| **2017** | 1 квартал | 29 | 510 447 | 575451,9 |   |
| 2 квартал | 30 | 570 690 | 604318 |   |
| 3 квартал | 31 | 700 131 | 634516,3 |   |
| 4 квартал | 32 | 664 319 | 666046,7 |   |
| **2018** | 1 квартал | 33 | 643 943 | 698909,2 |   |
| 2 квартал | 34 | 723 961 | 733103,9 |   |
| 3 квартал | 35 | 876 757 | 768630,8 |   |
| 4 квартал | 36 | 838 748 | 805489,7 |   |

Продовження таблиці ДОДАТОК Є

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2019** | 1 квартал | 37 | 815123 | 843680,8 |   |
| 2 квартал | 38 | 932677 | 883204,1 |   |
| 3 квартал | 39 | 1111862 | 924059,5 |   |
| 4 квартал | 40 | 1114902 | 966247 |   |
| **2020** | 1 квартал | 41 | 854051 | 1009767 |   |
| 2 квартал | 42 | 875340 | 1054618 |   |
| 3 квартал | 43 | 1163172 | 1100802 |   |
| 4 квартал | 44 | 1301539 | 1148319 |   |
| **2021** | 1 квартал | 45 | 1008562 | 1197167 |   |
| 2 квартал | 46 | 1169438 | 1247347 |   |
| 3 квартал | 47 |   |   | 1298860 |
| 4 квартал | 48 |   |   | 1351704 |
| **2022** | 1 квартал | 49 |   |   | 1405881 |

ДОДАТОК Ж

Результат прогнозування середньомісячної заробітної плати в Україні на IV квартал 2021 року та І-ІІ квартал 2022 року.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   |   | **t** | **Зарплата** | **У^** | **Прогноз** |
| **2010** | 1 квартал | 1 | 1993,3 | 2692,386 |   |
| 2 квартал | 2 | 2227,0 | 2615,94 |   |
| 3 квартал | 3 | 2332,0 | 2555,064 |   |
| 4 квартал | 4 | 2434,7 | 2509,758 |   |
| **2011** | 1 квартал | 5 | 2382,7 | 2480,02 |   |
| 2 квартал | 6 | 2604,7 | 2465,852 |   |
| 3 квартал | 7 | 2726,7 | 2467,252 |   |
| 4 квартал | 8 | 2836,7 | 2484,222 |   |
| **2012** | 1 квартал | 9 | 2814,7 | 2516,762 |   |
| 2 квартал | 10 | 3022,0 | 2564,87 |   |
| 3 квартал | 11 | 3096,0 | 2628,548 |   |
| 4 квартал | 12 | 3195,0 | 2707,794 |   |
| **2013** | 1 квартал | 13 | 3085,3 | 2802,61 |   |
| 2 квартал | 14 | 3288,7 | 2912,996 |   |
| 3 квартал | 15 | 3331,3 | 3038,95 |   |
| 4 квартал | 16 | 3390,0 | 3180,474 |   |
| **2014** | 1 квартал | 17 | 3263,7 | 3337,566 |   |
| 2 квартал | 18 | 3487,7 | 3510,228 |   |
| 3 квартал | 19 | 3462,7 | 3698,46 |   |
| 4 квартал | 20 | 3685,0 | 3902,26 |   |
| **2015** | 1 квартал | 21 | 3650,3 | 4121,63 |   |
| 2 квартал | 22 | 4113,0 | 4356,568 |   |
| 3 квартал | 23 | 4312,7 | 4607,076 |   |
| 4 квартал | 24 | 4686,7 | 4873,154 |   |
| **2016** | 1 квартал | 25 | 4622,3 | 5154,8 |   |
| 2 квартал | 26 | 5072,0 | 5452,016 |   |
| 3 квартал | 27 | 5311,3 | 5764,8 |   |
| 4 квартал | 28 | 5743,7 | 6093,154 |   |
| **2017** | 1 квартал | 29 | 6322,9 | 6437,078 |   |
| 2 квартал | 30 | 6953,0 | 6796,57 |   |
| 3 квартал | 31 | 7268,2 | 7171,632 |   |
| 4 квартал | 32 | 7877,7 | 7562,262 |   |
| **2018** | 1 квартал | 33 | 7973,9 | 7968,462 |   |
| 2 квартал | 34 | 8782,1 | 8390,232 |   |
| 3 квартал | 35 | 9063,1 | 8827,57 |   |
| 4 квартал | 36 | 9650,4 | 9280,478 |   |
| **2019** | 1 квартал | 37 | 9629,7 | 9748,954 |   |
| 2 квартал | 38 | 10430,0 | 10233 |   |
| 3 квартал | 39 | 10732,0 | 10732,62 |   |
| 4 квартал | 40 | 11220,0 | 11247,8 |   |

Продовження таблиці ДОДАТОК Ж

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2020** | 1 квартал | 41 | 11006,0 | 11778,55 |   |
| 2 квартал | 42 | 10849,0 | 12324,88 |   |
| 3 квартал | 43 | 11749,3 | 14665,86 |   |
| 4 квартал | 44 | 12780,0 | 13464,23 |   |
| **2021** | 1 квартал | 45 | 12832,7 | 14057,26 |   |
| 2 квартал | 46 | 13785,0 | 14665,86 |   |
| 3 квартал | 47 | 14171,0 | 15290,03 |   |
| 4 квартал | 48 |   |   | 15929,77 |
| **2022** | 1 квартал | 49 |   |   | 16585,07 |
| 2 квартал | 50 |   |   | 17255,95 |

ДОДАТОК З

Результат прогнозування валютного курсу гривні відносно долара США в Україні на IV квартал 2021 року та І-ІІ квартал 2022 року.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|   |   | **Курс** | **Y^** | **Прогноз** |
| **2014** | 1 квартал | 964,4633 | 876,797 |   |
| 2 квартал | 1163,853 | 1182,952 |   |
| 3 квартал | 1268,213 | 1454,511 |   |
| 4 квартал | 1465,943 | 1693,4 |   |
| **2015** | 1 квартал | 2276,25 | 1901,545 |   |
| 2 квартал | 2173,977 | 2080,872 |   |
| 3 квартал | 2144,157 | 2233,307 |   |
| 4 квартал | 2369,513 | 2360,776 |   |
| **2016** | 1 квартал | 2632,417 | 2465,205 |   |
| 2 квартал | 2493,98 | 2548,52 |   |
| 3 квартал | 2542,803 | 2612,647 |   |
| 4 квартал | 2596,513 | 2659,512 |   |
| **2017** | 1 квартал | 2707,423 | 2691,041 |   |
| 2 квартал | 2621,393 | 2709,16 |   |
| 3 квартал | 2725,303 | 2715,795 |   |
| 4 квартал | 2719,777 | 2712,872 |   |
| **2018** | 1 квартал | 2703,567 | 2702,317 |   |
| 2 квартал | 2606,193 | 2686,056 |   |
| 3 квартал | 2767,82 | 2666,015 |   |
| 4 квартал | 2808,12 | 2644,12 |   |
| **2019** | 1 квартал | 2728,277 | 2622,297 |   |
| 2 квартал | 2662,897 | 2602,472 |   |
| 3 квартал | 2480,725 | 2586,571 |   |
| 4 квартал | 2451,148 | 2576,52 |   |
| **2020** | 1 квартал | 2576,55 | 2574,245 |   |
| 2 квартал | 2687,95 | 2581,672 |   |
| 3 квартал | 2782,20 | 2600,727 |   |
| 4 квартал | 2838,89 | 2633,336 |   |
| **2021** | 1 квартал | 2797,00 | 2681,425 |   |
| 2 квартал | 2759,00 | 2746,92 |   |
| 3 квартал | 2 691,00 | 2831,747 |   |
| 4 квартал |   |   | 2937,832 |
| **2022** | 1 квартал |   |   | 3067,101 |
| 2 квартал |   |   | 3221,48 |

ДОДАТОК К

Результат прогнозування грошового агрегату М3 в Україні на IV квартал 2021 року та І-ІІ квартал 2022 року.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   |   | **t** | **М3** | **Y^** | **Прогноз** |
| **2010** | 1 квартал | 1 | 484858,7 | 433541,1 |   |
| 2 квартал | 2 | 521905,1 | 484068,5 |   |
| 3 квартал | 3 | 558642,2 | 530646,6 |   |
| 4 квартал | 4 | 582662,6 | 573491,8 |   |
| **2011** | 1 квартал | 5 | 609243,5 | 612820,5 |   |
| 2 квартал | 6 | 642359,2 | 648849 |   |
| 3 квартал | 7 | 661218,1 | 681793,6 |   |
| 4 квартал | 8 | 668467,1 | 711870,7 |   |
| **2012** | 1 квартал | 9 | 682153,5 | 739296,7 |   |
| 2 квартал | 10 | 705049,4 | 764288 |   |
| 3 квартал | 11 | 725935,0 | 787060,9 |   |
| 4 квартал | 12 | 743964,5 | 807831,7 |   |
| **2013** | 1 квартал | 13 | 789707,8 | 826816,8 |   |
| 2 квартал | 14 | 825395,7 | 844232,6 |   |
| 3 квартал | 15 | 859677,9 | 860295,5 |   |
| 4 квартал | 16 | 887554,1 | 875221,8 |   |
| **2014** | 1 квартал | 17 | 924297,2 | 889227,8 |   |
| 2 квартал | 18 | 951403,3 | 902529,9 |   |
| 3 квартал | 19 | 984495,3 | 915344,5 |   |
| 4 квартал | 20 | 962276,0 | 927888 |   |
| **2015** | 1 квартал | 21 | 1032430,3 | 940376,7 |   |
| 2 квартал | 22 | 973062,0 | 953026,9 |   |
| 3 квартал | 23 | 951017,1 | 966055 |   |
| 4 квартал | 24 | 974629,4 | 979677,4 |   |
| **2016** | 1 квартал | 25 | 1005876,7 | 994110,5 |   |
| 2 квартал | 26 | 1024205,9 | 1009571 |   |
| 3 квартал | 27 | 1048571,1 | 1026274 |   |
| 4 квартал | 28 | 1067540,3 | 1044437 |   |
| **2017** | 1 квартал | 29 | 1066967,6 | 1064276 |   |
| 2 квартал | 30 | 1093869,9 | 1086008 |   |
| 3 квартал | 31 | 1114585,7 | 1109848 |   |
| 4 квартал | 32 | 1154717,7 | 1136014 |   |
| **2018** | 1 квартал | 33 | 1171878,5 | 1164721 |   |
| 2 квартал | 34 | 1200698,2 | 1196186 |   |
| 3 квартал | 35 | 1237526,4 | 1230626 |   |
| 4 квартал | 36 | 1250530,4 | 1268255 |   |
| **2019** | 1 квартал | 37 | 1255553,4 | 1309292 |   |
| 2 квартал | 38 | 1271115,6 | 1353952 |   |
| 3 квартал | 39 | 1306905,4 | 1402452 |   |
| 4 квартал | 40 | 1367344,8 | 1455008 |   |

Продовження таблиці ДОДАТОК К

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2020** | 1 квартал | 41 | 1486515,7 | 1511836 |   |
| 2 квартал | 42 | 1577867,8 | 1573153 |   |
| 3 квартал | 43 | 1687670,3 | 1639175 |   |
| 4 квартал | 44 | 1790819,1 | 1710119 |   |
| **2021** | 1 квартал | 45 | 1843568,9 | 1786201 |   |
| 2 квартал | 46 | 1896802,3 | 1867636 |   |
| 3 квартал | 47 | 1916894,8 | 1954642 |   |
| 4 квартал | 48 |   |   | 2047436 |
| **2022** | 1 квартал | 49 |   |   | 2146232 |
| 2 квартал | 50 |   |   | 2251248 |

ДОДАТОК Л

Результат прогнозування індексу споживчих цін в Україні на ІІІ-IV квартал 2020 року та І квартал 2021 року.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **ІСЦ** | **Прогноз** | **М3** | **Зарплата** | **ВВП****(млн.грн)** | **Курс** | **t** | **Y^** |
| **2010** | 101,5 |   | 484858,7 | 1993,333 | 217 286 | 798,6 | 1 | 100,5021 |
| 99,6 |   | 521905,1 | 2227 | 256 754 | 791,9333 | 2 | 100,5212 |
| 101,3 |   | 558642,2 | 2332 | 301 251 | 789,76 | 3 | 100,5764 |
| 100,5 |   | 582662,6 | 2434,667 | 307 278 | 795,6567 | 4 | 100,5629 |
| **2011** | 101,1 |   | 609243,5 | 2382,667 | 243 380 | 794,3567 | 5 | 100,7013 |
| 100,8 |   | 642359,2 | 2604,667 | 271 023 | 796,6633 | 6 | 100,7134 |
| 99,5 |   | 661218,1 | 2726,667 | 319 384 | 797,0467 | 7 | 100,5753 |
| 100,1 |   | 668467,1 | 2836,667 | 304 551 | 800,6233 | 8 | 100,4069 |
| **2012** | 100,2 |   | 682153,5233 | 2814,667 | 283 330 | 800,2467 | 9 | 100,3469 |
| 99,8 |   | 705049,4053 | 3022 | 319 251 | 803,1167 | 10 | 100,2462 |
| 99,9 |   | 725935,0229 | 3096 | 361 837 | 799,3 | 11 | 100,144 |
| 100,0 |   | 743964,4739 | 3195 | 339 646 | 800,8667 | 12 | 100,0982 |
| **2013** | 100,0 |   | 789707,799 | 3085,333 | 303 396 | 803,5667 | 13 | 100,4255 |
| 100,0 |   | 825395,6551 | 3288,667 | 340 628 | 804,1333 | 14 | 100,4547 |
| 99,7 |   | 859677,9008 | 3331,333 | 386 537 | 803,7 | 15 | 100,5038 |
| 100,4 |   | 887554,0882 | 3390 | 380 048 | 813,8 | 16 | 100,5675 |
| **2014** | 101,0 |   | 924297,1943 | 3263,667 | 312 094 | 964,4633 | 17 | 101,1008 |
| 102,7 |   | 951403,3352 | 3487,667 | 335 163 | 1163,853 | 18 | 101,3936 |
| 101,4 |   | 984495,292 | 3462,667 | 378 633 | 1268,213 | 19 | 101,6335 |
| 102,4 |   | 962275,9729 | 3685 | 336 233 | 1465,943 | 20 | 101,4918 |
| **2015** | 106,4 |   | 1032430,293 | 3650,333 | 301 046 | 2276,25 | 21 | 103,4384 |
| 105,5 |   | 973062,0136 | 4113 | 335 202 | 2173,977 | 22 | 102,2203 |
| 100,2 |   | 951017,1392 | 4312,667 | 408 111 | 2144,157 | 23 | 101,546 |
| 100,5 |   | 974629,4449 | 4686,667 | 385 931 | 2369,513 | 24 | 101,8612 |
| **2016** | 100,5 |   | 1005876,662 | 4622,333 | 423 463 | 2632,417 | 25 | 102,3734 |
| 101,1 |   | 1024205,891 | 5072 | 473 630 | 2493,98 | 26 | 101,8916 |
| 100,5 |   | 1048571,058 | 5311,333 | 581 356 | 2542,803 | 27 | 101,782 |
| 101,8 |   | 1067540,317 | 5743,69 | 555 981 | 2596,513 | 28 | 101,7406 |
| **2017** | 101,3 |   | 1066967,591 | 6322,907 | 510 447 | 2707,423 | 29 | 101,575 |
| 101,3 |   | 1093869,94 | 6953 | 570 690 | 2621,393 | 30 | 101,2063 |
| 100,7 |   | 1114585,736 | 7268,16 | 700 131 | 1725,303 | 31 | 99,38502 |
| 101,0 |   | 1154717,671 | 7877,697 | 664 319 | 2719,777 | 32 | 101,142 |
| **2018** | 101,2 |   | 1171878,497 | 7973,857 | 643 943 | 2703,567 | 33 | 101,055 |
| 100,3 |   | 1200698,201 | 8782,053 | 723 961 | 2606,193 | 34 | 100,6082 |
| 100,4 |   | 1237526,417 | 9063,057 | 876 757 | 2767,82 | 35 | 100,7519 |
| 101,3 |   | 1250530,366 | 9650,437 | 838 748 | 2808,12 | 36 | 100,5952 |

Продовження таблиці ДОДАТОК Л

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2019** | 100,8 |   | 1 255 553,4 | 9629,7 | 815123 | 2728,277 | 803436 | 37 | 100,2826 |
| 100,4 |   | 1271115,624 | 10430,0 | 932677 | 2662,897 | 895201 | 38 | 99,65944 |
| 99,9 |   | 1306905,383 | 10732,0 | 1111862 | 2480,725 | 950693 | 39 | 98,71787 |
| 100,2 |   | 1367344,786 | 11220,0 | 1114902 | 2451,148 | 1030580 | 40 | 99,01139 |
| **2020** | 100,2 |   | 1486515,7 | 11006,0 | 854051 | 2576,55 | 874409 | 41 | 100,546 |
| 100,4 |   | 1577867,8 | 10849,0 | 875340 | 2687,95 | 867549 | 42 | 101,0719 |
| 99,9 |   | 1687670,3 | 11749,3 | 1163172 | 2782,20 | 1030399 | 43 | 100,7054 |
| 101,1 |   | 1790819,1 | 12780,0 | 1301539 | 2838,89 | 1165669 | 44 | 100,7959 |
| **2021** | 101,3 |   | 1843568,9 | 12832,7 | 1008562 | 2797,00 | 983569 | 45 | 101,6355 |
| 100,7 |   | 1896802,3 | 13785,0 | 1169438 | 2759,00 | 1079808 | 46 | 101,0561 |
| 100,4 |   | 1916894,8 | 14171,0 | 1298860 | 2 691,00 | 1154792 | 47 | 100,4708 |
|   | 100,8774 | 2047435,52 | 15929,77 | 1351704 | 2937,832 | 1192798 | 48 |   |
| 2022 |   | 101,2333 | 2146231,94 | 16585,07 | 1405881 | 3067,101 | 1231584 | 49 |   |
|   | 101,6592 | 2251248 | 17255,95 | 1461390 | 3221,48 | 1271148 | 50 |   |

ДОДАТОК М

**Індекс споживчих цін у січні 2019 року-1**

За повідомленням Державної служби статистики України, індекс споживчих цін (індекс інфляції) у січні 2019 року щодо грудня 2018 року становив 101,0%. За період січень 1998 року-січень 2019 року - 1319,8%.

Індекси споживчих цін на товари та послуги були такими:

*(до попереднього місяця; відсотків)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|   | Січ.19 | Січ.18 |
| Індекс споживчих цін | 101 | 101,5 |
| Продукти харчування та безалкогольні напої | 102,1 | 102 |
| Продукти харчування | 102,2 | 102,1 |
| Хліб і хлібопродукти | 100,9 | 100,9 |
| Хліб | 100,9 | 101,4 |
| Макаронні вироби | 100,6 | 101 |
| М'ясо та м'ясопродукти | 100,3 | 101,1 |
| Риба та продукти з риби | 100,8 | 101,3 |
| Молоко, сир та яйця | 101 | 101,5 |
| Молоко | 101,6 | 101,5 |
| Сир і м'який сир (творог) | 101,3 | 100,9 |
| Яйця | 99,5 | 103 |
| Олія та жири | 100,7 | 100,4 |
| Масло | 101,1 | 101,1 |
| Олія соняшникова | 100,4 | 100,3 |
| Фрукти | 104,7 | 107,6 |
| Овочі | 116,6 | 110,8 |
| Цукор | 100,3 | 99 |
| Безалкогольні напої | 100,6 | 100,2 |
| Алкогольні напої, тютюнові вироби | 101,2 | 101,1 |
| Одяг і взуття | 95,4 | 96,1 |
| Житло, вода, електроенергія, газ та інші види палива | 102,6 | 100,4 |
| Утримання та ремонт житла | 100,4 | 101,3 |
| Водопостачання | 101,4 | 100,4 |
| Каналізація | 102,8 | 100,4 |
| Утримання будинків та прибудинкових територій | 100,7 | 106 |
| Електроенергія | 100 | 100 |
| Природний газ | 100 | 100 |
| Гаряча вода, опалення | 111 | 100,1 |
| Предмети домашнього вжитку, побутова техніка та поточне утримання житла | 100,5 | 100,9 |
|
| Охорона здоров'я | 100,9 | 101,4 |
| Фармацевтична продукція, медичні товари та обладнання | 100,7 | 101,1 |
| Амбулаторні послуги | 101,6 | 102,7 |
| Транспорт | 98,3 | 103 |
| Паливо та мастила | 93,9 | 104,4 |
| Транспортні послуги | 101,2 | 102,4 |
| Залізничний пасажирський транспорт | 105,5 | 101,3 |
| Автодорожній пасажирський транспорт | 100,7 | 102,4 |
| Зв'язок | 102,5 | 102,8 |
| Відпочинок і культура | 100,7 | 101,2 |
| Освіта | 101,4 | 101,4 |
| Ресторани та готелі | 100,8 | 101,3 |
| Різні товари та послуги | 100,8 | 101,1 |

ДОДАТОК Н - перевірка змінних моделі на нормальний закон розподілу



ДОДАТОК О

Описова статистика змінних