

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА БІЗНЕС-АДМІНІСТРУВАННЯ
КАФЕДРА БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ ТА ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри бізнес-аналітики
та цифрової економіки

_____ Наталія КАСЬЯНОВА
“ _____ ” _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ЗДОБУВАЧА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «БАКАЛАВР»
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 051 «ЕКОНОМІКА»
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «ЕКОНОМІЧНА
КІБЕРНЕТИКА»

Тема: «Прогнозування макроекономічних показників в умовах невизначеності»

Виконавець: БОЙКО Ілля

Керівник: доктор економічних наук, доцент, ТЕЛЬНОВА Ганна

Нормоконтролер: ст. викладач ДИЯК Юлія

КИЇВ 2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет економіки та бізнес-адміністрування
Кафедра бізнес-аналітики та цифрової економіки
Спеціальність 051 «Економіка»
Освітньо-професійна програма «ЕКОНОМІЧНА КІБЕРНЕТИКА»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри бізнес-аналітики
та цифрової економіки

_____ Наталія КАСЬЯНОВА
“ _____ ” _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
на виконання кваліфікаційної роботи

Бойка Іллі Руслановича

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача вищої освіти в родовому відмінку)

1. Тема кваліфікаційної роботи «Прогнозування макроекономічних показників в умовах невизначеності»
затверджена наказом ректора від 25.03.2024 р. № 438/ст.
2. Термін виконання роботи: з 29.04.24 по 12.06.24.
3. Вихідні дані до роботи: плани, звіти, законодавчі та нормативні акти, статистичні дані, наукові та методичні праці вітчизняних та зарубіжних вчених, електронні інформаційні джерела.
4. Зміст пояснювальної записки: теоретико-методичні засади прогнозування макроекономічного стану в умовах невизначеності, прогнозування макроекономічного стану України в умовах невизначеності.
5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу:

12 слайдів

6. Календарний план-графік

№ з/п	Завдання	Термін виконання	Підпис керівника
1.	Отримання завдання на кваліфікаційну роботу	29.04.24	Виконано
2.	Огляд літератури за темою	30.04.24	Виконано
3.	Змістовні характеристики макроекономічного стану	02.05.24	Виконано
4.	Засади прогнозування макроекономічного стану: цілі, задачі та сфери застосування прогнозів	05.05.24	Виконано
5.	Методичні підходи до прогнозування макроекономічного стану в умовах невизначеності	08.05.24	Виконано
6.	Динаміка показників макроекономічного стану України	11.05.24	Виконано
7.	Формування прогнозних моделей показників макроекономічного стану України в умовах невизначеності	14.05.24	Виконано
8.	Результативність прогнозних моделей макроекономічного стану	16.05.24	Виконано
9.	Аналіз отриманих результатів	20.05.24	Виконано
10.	Розробка слайдів та написання доповіді	30.05.24	Виконано
11.	Корегування роботи за результатами попереднього захисту	03.06.24	Виконано
12.	Остаточне оформлення кваліфікаційної роботи та слайдів	04.06.24	Виконано
13.	Підписання відгуку та рецензії	07.06.24	Виконано
14.	Захист кваліфікаційної роботи у ДЕК	12.06.24	Виконано

7. Дата видачі завдання: «29» квітня 2024 р.

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Ганна ТЕЛЬНОВА

Завдання прийняв до виконання _____ Ілля БОЙКО

РЕФЕРАТ

Бойко Ілля. Прогнозування макроекономічних показників в умовах невизначеності. – Кваліфікаційна робота зі спеціальності 051 «Економіка», ОПП «Економічна кібернетика». Національний авіаційний університет Міністерства освіти і науки України, м. Київ, 2024.

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи містить 72 сторінок, 4 таблиці, 18 рисунків, список використаних джерел з 29 найменувань.

Об'єкт дослідження: макроекономічні показники України.

Мета роботи: розробка класифікації методів прогнозування які можуть бути застосовані в умовах невизначеності

Методи дослідження: аналіз та синтез, порівняльні та статистичні методи, методи економетричного прогнозування.

Ключові слова: ВВП, макроекономічні показники, прогнозування, моделі.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПРОГНОЗУВАННЯ МАКРОЕКОНОМІЧНОГО СТАНУ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ.....	8
1.1 Змістовні характеристики макроекономічного стану.....	8
1.2 Засади прогнозування макроекономічного стану: цілі, задачі та сфери застосування прогнозів.....	17
1.3 Методичні підходи до прогнозування макроекономічного стану в умовах невизначеності.....	24
Висновки до розділу 1	32
РОЗДІЛ 2 ПРОГНОЗУВАННЯ МАКРОЕКОНОМІЧНОГО СТАНУ УКРАЇНИ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ	35
2.1 Динаміка показників макроекономічного стану України.....	35
2.2 Формування прогнозних моделей показників макроекономічного стану України в умовах невизначеності.....	49
2.3 Результативність прогнозних моделей макроекономічного стану України .	58
Висновки до розділу 2	61
ВИСНОВКИ.....	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	70

ВСТУП

В умовах сучасного динамічного глобального середовища економіки стають все більш взаємозалежними і складними. Макроекономічні показники, такі як валовий внутрішній продукт (ВВП), рівень безробіття, інфляція та інші, відіграють ключову роль у визначенні економічного здоров'я країни. Прогнозування цих показників є важливим завданням як для урядів, так і для приватного сектора, оскільки точні прогнози можуть сприяти прийняттю ефективних політичних та економічних рішень.

Проте сучасний світ характеризується високим рівнем невизначеності, викликаной як внутрішніми, так і зовнішніми факторами. Глобальні економічні кризи, політична нестабільність, природні катастрофи та інші події можуть суттєво впливати на макроекономічні тенденції, ускладнюючи процес прогнозування.

Метою дослідження є розробка класифікації методів прогнозування які можуть бути застосовані в умовах невизначеності. Об'єктом дослідження є макроекономічні показники, такі як ВВП, інфляція, рівень безробіття, курс національної валюти, та інші, які відображають стан економіки країни та її динаміку. Предметом дослідження є методи прогнозування макроекономічних показників в умовах невизначеності, включаючи ARIMA моделі та нейронні мережі. Для досягнення мети та виконання завдань дослідження були використанні такі методи як аналіз наукової літератури, економетричні методи моделювання та прогнозування а також методи машинного навчання, зокрема нейронні мережі.

У даній роботі розглянуті сучасні підходи до прогнозування макроекономічних показників в умовах невизначеності. Проаналізовані теоретичні основи та практичні методи, які дозволяють знизити ризики та підвищити точність прогнозів.

В якості інформаційної бази застосовувалась база даних World bank, Trade map, Державної служби статистики України та Національного банку України.

Результати досліджень було оприлюднено та обговорювались на міжнародній конференціях:

1. Бойко І.Р. Економіка України в часи воєного стану. *Політ. Сучасні проблеми науки.* : Тези доп. XXIV Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених., м. Київ, 2-5 квіт. 2024 р. 2024, С. 14-17.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПРОГНОЗУВАННЯ МАКРОЕКОНОМІЧНОГО СТАНУ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

1.1 Змістовні характеристики макроекономічного стану

Макроекономічний стан країни визначає її економічну стабільність і розвиток. Він включає оцінку економічних показників, таких як ВВП, курс валют, інфляція, імпорт експорт та інші. Розуміння макроекономічного стану є важливим для формування ефективної економічної політики та прийняття стратегічних рішень на національному та міжнародному рівнях.

Основними показниками макроекономічного стану є наступні.

Валовий внутрішній продукт (ВВП) є одним з найважливіших економічних показників, що використовуються для оцінки економічної діяльності країни. Він є ключовим індикатором економічного здоров'я нації, відображаючи вартість усіх товарів і послуг, вироблених на території країни за певний період. Розуміння сутності ВВП, його значення та методів обчислення є надзвичайно важливим для економістів, політиків і всіх, хто цікавиться економікою. При вивченні часто згадуються поняття номінального та реального ВВП. Номінальний ВВП є фактичною, не скоригованою, грошовою вартістю товарів та послуг. Тоді як реальний ВВП вже враховує ефект інфляції чи дефляції. Реальний ВВП дозволяє отримати більш точну оцінку зростання чи падіння економіки.

Методи обчислення ВВП

Існує три основних методи обчислення ВВП: виробничий метод, метод видатків та метод доходів.

Виробничий метод: Цей метод обчислює ВВП як суму доданої вартості, створеної на всіх стадіях виробництва. Додана вартість – це різниця між вартістю продукції та вартістю проміжних товарів, використаних у виробництві:

$$ВВП = \sum \text{Додана вартість у всіх галузях економіки.} \quad (1.1)$$

Метод витратків: цей метод обчислює ВВП як суму всіх витрат на кінцеві товари та послуги, вироблені в країні. Він включає споживчі витрати, інвестиції, державні видатки та чистий експорт (різниця між експортом і імпортом):

$$ВВП = C + I + G + (X - M), \quad (1.2)$$

де C - споживчі витрати;

I - інвестиції;

G - державні видатки;

X - експорт;

M – імпорт.

Метод доходів: цей метод обчислює ВВП як суму доходів, отриманих від виробництва товарів і послуг. Він включає заробітну плату, ренту, прибутки, податки на виробництво і імпорт за вирахуванням субсидій:

$$ВВП = \text{Заробітна плата} + \text{Рента} + \text{Прибутки} + \text{Податки} - \text{Субсидії} \quad (1.3)$$

Наступним індикатором є рівень безробіття. Однією з основних проблем, з якими стикається більшість країн з ринковою економікою, є безробіття. Більшість економістів вважають, що безробіття є проявом порушень макроекономічних процесів. Кожна держава зацікавлена у високій зайнятості та низькому рівні вимушеного безробіття серед робочої сили [1]. Але немає суспільства, яке могло б запропонувати роботу всім компетентним людям. Безробіття виникає в економіці з різних причин. Водночас, разом з ним виникає бажання мати вакантні робочі місця, які безробітні не можуть зайняти через свою кваліфікацію, або більшу компенсацію за свою працю, ніж пропонує роботодавець.

Рівень безробіття розраховується як відношення чисельності безробітних, які зареєстровані в державній службі зайнятості, до працездатного населення працездатного віку. Значний недолік такої методики розрахунку полягає у заниженні реального числа безробітних, оскільки в країнах, де соціальна допомога безробітним низька або де-факто відсутня, багато осіб не реєструються як безробітні на біржі праці. Згаданий феномен також спостерігається у сільських регіонах, де працездатне населення займається обробкою (власної) землі, що не охоплюється статистикою як діяльність господарювання [2].

Інфляція - це економічне явище, що характеризується загальним зростанням рівня цін на товари та послуги у економіці протягом певного періоду часу. В результаті цього процесу купівельна спроможність грошей знижується, тобто за ту саму кількість грошей можна купити менше товарів і послуг, ніж раніше.

Основними факторами інфляції є монетарні та немонетарні параметри. До монетарних факторів інфляції відноситься переповнення каналів грошового обігу, в результаті чого гроші знецінюються і знижується їх купівельна спроможність. До немонетарних факторів відносяться підвищений попит на товари і послуги, зростання витрат виробництва, сезонні фактори, що проявляється підвищенням загального рівня цін і зниженням купівельної спроможності грошей.

Кількість товарів, на які зростають ціни, і тривалість процесу зростання цін є важливими характеристиками концепції інфляції. Наприклад, ціни на певні товари (послуги) зростають набагато швидше, ніж на інші (наприклад, на нафту), або останні можуть залишатися постійними, незважаючи на відносне зростання цін. Отже, зростання цін за 1 період і відсутність або занадто слабке зростання в наступний період не є інфляцією.

Через складність інфляційного процесу між різними економічними групами виникають суперечності щодо пояснення причин його виникнення. Наприклад, згідно з монетарною теорією, «інфляція - це грошове явище в будь-

який час і в будь-якому місці» [13]. У той же час визначити процес зростання цін як монетарне явище можна тільки за умови безперервності і сталості в часі процесу зростання цін. Збільшення грошової маси (створення нових грошей) може призвести до зростання цін, але цей взаємозв'язок очевидний лише тоді, коли пропозиція грошей велика. Крім збільшення пропозиції грошей, існує досить багато причин для виникнення і розвитку інфляційного процесу.

Основним негативним ефектом інфляції є зниження рівня життя населення. Найбільш постраждалими групами населення є люди з фіксованими доходами — наприклад, ті, хто отримує заробітну плату і соціальну допомогу від держави. Крім того, очікування щодо майбутньої макроекономічної ситуації послабляються, що призводить до зниження ділової активності, особливо через інвестиційні фактори [3].

«Інфляція - це податок, який можна ввести без прийняття закону», - сказав Мілтон Фрідман, засновник монетаризму [13]. Підвищення ціни призводить до зниження фактичної вартості грошей, які ви маєте в своєму розпорядженні (наприклад, підвищення ціни на 10% має той же ефект, що і додатковий податок на покупку цього товару). Водночас уряд виграє від інфляції, оскільки відбувається збільшення доходів за рахунок збільшення номінальної вартості товарів (податкової бази).

Інфляція є протилежністю дефляції, яка проявляється в зниженні рівня цін, що, в свою чергу, є підвищенням купівельної спроможності грошей.

Облікова ставка (також відома як ставка рефінансування або дисконтна ставка) — це відсоткова ставка, за якою центральний банк надає кредити комерційним банкам. Це важливий інструмент монетарної політики, який використовується центральними банками для регулювання грошової маси в економіці та впливу на економічну активність.

Функції облікової ставки:

регулювання грошової маси: центральний банк може збільшувати або зменшувати облікову ставку, щоб контролювати кількість грошей в обігу.

Підвищення ставки зазвичай зменшує грошову масу, оскільки комерційні банки менше позичають у центрального банку, а зниження ставки, навпаки, збільшує грошову масу;

вплив на інфляцію: висока облікова ставка робить позики дорожчими, що може знизити інфляційний тиск. Зниження ставки стимулює позики та витрати, що може призвести до підвищення інфляції ;

вплив на економічну активність: зміна облікової ставки впливає на економічне зростання. Підвищення ставки зазвичай стримує економічну активність, оскільки позики стають дорожчими, а зниження ставки стимулює економічне зростання через дешевші кредити;

стабілізація валютного курсу: облікова ставка також впливає на валютний курс. Підвищення ставки може зміцнити національну валюту, оскільки інвестори шукають більш високих доходів, а зниження ставки може послабити валюту.

Вплив облікової ставки на економіку:

комерційні банки: комерційні банки використовують облікову ставку як орієнтир для встановлення власних ставок за кредитами і депозитами. Зміни облікової ставки безпосередньо впливають на вартість позик для бізнесу і споживачів;

бізнес: високі ставки за кредитами можуть стримувати інвестиції, оскільки вартість капіталу зростає. Зниження облікової ставки, навпаки, може стимулювати інвестиції та розширення бізнесу;

споживачі: зміни облікової ставки впливають на вартість споживчих кредитів, включаючи іпотечні кредити, автокредити та кредити на навчання. Нижчі ставки зазвичай стимулюють споживчі витрати;

Інвестори: високі ставки можуть зробити заощадження більш привабливими, знижуючи інвестиції в акції та інші ризиковані активи. Низькі ставки, навпаки, стимулюють інвесторів шукати вищу прибутковість у більш ризикованих інвестиціях.

Приклади облікової ставки:

федеральна резервна система (ФРС) США: облікова ставка ФРС, відома як федеральна облікова ставка, впливає на вартість кредитів для банків у США. Ця ставка встановлюється Федеральним комітетом з відкритого ринку (FOMC) і є важливим індикатором монетарної політики;

європейський центральний банк (ЄЦБ): ЄЦБ встановлює облікову ставку для країн євросони. Ця ставка впливає на кредити між центральним банком і комерційними банками в євросоні;

національний банк України (НБУ): НБУ використовує облікову ставку для регулювання грошово-кредитної політики в Україні. Ця ставка впливає на економічну активність і інфляцію в країні.

Імпорт - це ввезення в країну іноземних товарів, послуг, технологій або капіталу для реалізації і застосування на внутрішньому ринку без зобов'язань по зворотному вивезенню. Імпорт може регулюватися митом, а також нетарифними методами (кількісними обмеженнями, системою ліцензування).

Отже, імпорт-це насамперед те, що ввозиться з інших країн, а по-друге, імпортні товари потраплятимуть в обіг на внутрішньому ринку, тобто використовуватимуться для своїх цілей самим імпортером або для подальшого продажу.

Всі види імпортних операцій зазвичай діляться на 2 великі категорії, імпорт споживчих товарів та промислової продукції а також імпорт сировини (продуктів, необхідних для переробки та виробництва інших товарів) і послуг.

Ще одним видом класифікації імпорту є поділ на прямий і непрямий.

У разі прямого імпорту покупець купує товар безпосередньо у іноземного виробника або дистриб'ютора (нерезидента).

Непрямий імпорт - це отримання товарів і послуг від компанії-посередника, що спеціалізується на подібних операціях. У цьому випадку товари вже придбані у резидентів країни-імпортера. Така схема полегшить і прискорить отримання товару покупцем.

Залежно від виду імпортованого товару імпортні товари також діляться на видимі і невидимі.

Видимі імпортні товари - це певні товари або сировина, отримані для внутрішнього використання, перепродажу або переробки;

Невидима торгівля, тобто обмін без матеріальних цінностей, - це обмін послугами, включаючи транспортування, страхування, туристичні послуги, перекази за кордон, збори. Якщо поглянути на це глобально, то всі ці послуги оплачуються у валюті інших країн. Практично непомітний імпорт-це покупка послуг у партнерів-нерезидентів.

До категорії невидимого імпорту частково може відноситися інвестиційний імпорт. По суті, це імпорту капіталу, тобто коли підприємство-нерезидент або фізична особа інвестує кошти в національну економіку.

Зворотний імпорту - це ще один підвид міжнародних торгових операцій. Зазвичай це повернення товару в країну походження. Основним критерієм є відсутність ремонту або модернізації імпортованого товару. Часто реімпортуються товари, які мають заводські дефекти або не продаються дистриб'юторами.

Залежно від рівня цін на імпортовані товари розрізняють також так званий демпінговий імпорту. Суть його полягає в тому, що товари ввозяться за ціною, значно нижче середньоринкової. Однак демпінг імпортних товарів вкрай небезпечний, якщо компанія - імпортер отримує прибуток, субсидії, звільняється від зобов'язань або компанія-експортер самостійно знижує ціну на товари.

Залежно від вимог і обмежень держави розрізняють ліцензійний і неліцензійний імпорту.

Для дозволеного імпорту потрібні спеціальні дозволи регулюючих органів. Ліцензовані товари включають, наприклад, фармацевтичні препарати, хімікати, пристрої для шифрування, копіювання та запису, дорогоцінні камені та метали. Також необхідно отримати ліцензію на імпорту товарів до укладення контракту з постачальником.

Таким чином, несанкціоноване ввезення передбачає відсутність обмежень на ввезення товарів.

Також існує сірій та паралельний імпорт.

Сірій імпорт — це ввезення товарів на ринок однієї країни з іншої країни без дозволу офіційного виробника або авторизованого дистриб'ютора. Хоча ці товари є легально виробленими і законно купленими в країні-експортері, їх продаж і дистрибуція в країні-імпортері може порушувати контрактні угоди, правила дистрибуції або права інтелектуальної власності.

Суть паралельного імпорту полягає в тому, що товар ввозиться на територію України, де постачальник не володіє правами інтелектуальної власності. Наприклад, підприємець купив партію фірмових кросівок у відомого китайського бренду. Він купив ці кросівки у фірмовому магазині, товар не є контрафактним. Але такі кросівки можуть бути ввезені на територію України тільки самим виробником або його офіційним дистриб'ютором.

Тому підприємці ввозять товари без фактичного дозволу правовласника, тим самим порушуючи виключні права на товарний знак. І цю подію можна прирівняти до ввезення контрафактних товарів. Таким чином, виникає ризик для підприємців: товар може бути визнаний контрафактним, конфіскований, а сам імпортер може бути оштрафований [4].

Експорт є важливою складовою міжнародної торгівлі, що передбачає вивезення товарів і послуг з однієї країни до іншої для продажу або обміну. Цей процес відіграє ключову роль у розвитку економіки будь-якої держави, сприяючи збільшенню національного доходу, створенню робочих місць, а також зміцненню валютних резервів. Експорт забезпечує доступ до зовнішніх ринків, що дозволяє підприємствам розширювати свій бізнес та знаходити нові можливості для зростання.

Один із основних мотивів експорту полягає у збільшенні доходів компаній. Продаючи свої товари та послуги на міжнародних ринках, підприємства можуть досягти вищих прибутків, оскільки попит на їх продукцію може бути значно

більшим за межами країни. Крім того, експорт дозволяє диверсифікувати ринки збуту, що знижує ризики, пов'язані із залежністю від внутрішнього ринку. Це особливо актуально для країн з обмеженим внутрішнім попитом або з нестабільною економічною ситуацією.

Важливим аспектом експорту є реалізація надлишкових ресурсів. Багато країн мають певні види продукції або сировини, які не знаходять достатнього попиту всередині країни. Експорт таких товарів дозволяє ефективно використовувати наявні ресурси та отримувати додатковий прибуток. Наприклад, країни, багаті на природні ресурси, часто експортують сировину, таку як нафта, газ, мінерали чи сільськогосподарські продукти.

Експорт також сприяє підвищенню конкурентоспроможності національних підприємств. Вихід на міжнародні ринки змушує компанії покращувати якість продукції, знижувати витрати та впроваджувати інновації, щоб конкурувати з іноземними виробниками. Це, у свою чергу, сприяє загальному розвитку промисловості та економіки країни.

Проте, експорт несе в собі і певні ризики. Одним із таких ризиків є залежність від зовнішніх ринків. Країна, яка значною мірою залежить від експорту, може стати вразливою до змін у світовій економіці, таких як коливання цін на товари, торговельні бар'єри або політична нестабільність у країнах-партнерах. Надмірний експорт може також призвести до дефіциту певних товарів на внутрішньому ринку, що може негативно вплинути на місцевих споживачів.

Для регулювання експорту уряди застосовують різні методи. Зокрема, можуть бути запроваджені експортні ліцензії для стратегічних матеріалів або технологій. Також часто використовуються експортні субсидії, що допомагають місцевим виробникам бути конкурентоспроможними на світовому ринку. Митні та податкові пільги також сприяють стимулюванню експорту, роблячи його більш привабливим для компаній.

Експорт є важливим фактором економічного розвитку, який сприяє збільшенню національного доходу, створенню робочих місць та зміцненню валютних резервів. Водночас ефективна політика підтримки експорту повинна враховувати можливі ризики та забезпечувати збалансований підхід, що включає стимулювання інновацій, підвищення якості продукції та розвиток нових ринків збуту.

Висвітлення змістовних характеристик макроекономічного стану дозволяє отримати цілісне уявлення про поточний економічний розвиток країни. Основні показники, такі як валовий внутрішній продукт (ВВП), рівень інфляції, безробіття, державний борг та зовнішньоторговельний баланс, дають змогу оцінити ефективність економічної політики, стабільність економіки та її здатність до зростання. Аналіз макроекономічних характеристик є критично важливим для формування стратегічних рішень на рівні держави та визначення напрямків подальшого економічного розвитку.

1.2 Засади прогнозування макроекономічного стану: цілі, задачі та сфери застосування прогнозів

Однією із складових стратегії держави - це детальний всебічний комплексний план, спрямований на втілення цілей держави. Сама суть державного регулювання національної економіки потребує налагодженого механізму прогнозування макроекономічного стану: формування цілей, задач, визначення пріоритетів, потреб та інтересів суспільства. Пріоритетні напрямки визначаються за допомогою експериментальних методів на основі встановлених критеріїв ефективності, швидкості одержання позитивних результатів, мінімізації витрат.

Реалії сьогодення роблять одним із пріоритетних завдань підвищення ефективності функціонування економіки, що неможливо без передбачення майбутнього, без прогнозування перспектив її розвитку.

Прогноз макроекономічного розвитку відіграє важливу роль у розвитку економіки та державного регулювання. Прогнози допомагають виявити найбільш імовірні та економічно ефективні варіанти довгострокових, середньострокових і поточних планів. Вони обґрунтовують основні напрямки економічної і технічної політики, а також передбачають наслідки прийнятих рішень та здійснюваних заходів.

Під прогнозом розуміють науково обґрунтоване судження про можливий стан об'єкта у майбутньому. Він ґрунтується на вивченні закономірностей розвитку різних економічних явищ і процесів, окреслює найбільш імовірні та альтернативні шляхи їх розвитку і дає базу для вибору і обґрунтування економічної політики, яка б враховувала виявлені сторони закономірностей і процесів.

Макроекономічне прогнозування – це процес розроблення прогнозів розвитку національної економіки, що ґрунтується на науковому пізнанні економічних явищ і використанні всієї сукупності методів, засобів і можливостей прогностики.

Головною ціллю макроекономічного прогнозування можна вважати формування уявлення про кількісні перспективи розвитку економіки на певний період відповідно до ієрархії. Ієрархія цілей здійснюється за допомогою їхнього розміщення в порядку зниження пріоритетів. В економічній теорії й практиці встановлено такі принципи розроблення цілей державного регулювання національної економіки:

відповідність конкретних цілей сутності конституціонального устрою держави й генеральній меті діяльності держави;

практична необхідність реалізації і її обґрунтування;

досягнення гармонічного формування цілей, що передбачає їхню взаємозв'язок і взаємообумовленість;

запобігання конфлікту, зумовленого різними цілями;

інформаційне забезпечення державної політики пріоритетів з метою забезпечення довіри людей до діяльності держави.

Механізм формування стратегічних і тактичних цілей макроекономічного прогнозування держави є складним і багатогранним процесом, що логічно починається з абстрактного суспільного передбачення, прямує до конкретного прогнозування, а далі - до макроекономічного планування й програмування.

Після визначення цілі, як правило, розробляють наступні варіанти (сценарії) прогнозу:

песимістичний, що відображає нижню межу можливого розвитку національної економіки (при домінуванні негативних факторів розвитку);

оптимістичний, що показує можливу верхню межу розвитку національної економіки (при домінуванні позитивних факторів);

оптимально-реалістичний, що окреслює найбільш імовірну траєкторію майбутнього розвитку.

До основних прогнозів належать:

економічні прогнози: охоплюють прогнози розвитку різних економічних явищ і процесів;

демографічні прогнози: охоплюють прогнози руху народонаселення і відтворення трудових ресурсів, рівня зайнятості, підвищення кваліфікаційного і зміни професійного складу трудових ресурсів, рівня безробіття;

прогнози науково-технічного прогресу: визначають перспективу економічного потенціалу і охоплюють прогнози розвитку науки, прогнози комплексних напрямів науково-технічного прогресу, прогнози впровадження нової техніки і технологій;

соціальні прогнози: охоплюють прогнози споживчого попиту населення, рівня життя, соціально-економічних потреб населення, змін способу життя, соціального складу суспільства.

Об'єктом економічного і соціального прогнозування виступає економічний і соціальний потенціал України (регіону, галузі, підприємства):

сукупність трудових ресурсів;

природних ресурсів, джерел енергії;

науково-технічний потенціал;

промислово-виробничий потенціал;

сільськогосподарський потенціал;

потенціал соціального розвитку[5].

Суб'єктом прогнозування виступає держава в особі державних органів управління певного ієрархічного рівня, економічні служби органів місцевого самоврядування, а також економічні служби підприємств та організацій різних форм власності.

Практична діяльність суб'єкта стосовно об'єкта прогнозування полягає у тому, щоб певними методами і з використанням певного інструментарію вивчити

інформацію про об'єкт або систему і перетворити її в інформацію про майбутнє об'єкта або системи.

Система прогнозування має включати певний порядок використання моделі формування всебічного прогнозу макроекономічного стану в умовах невизначеності. Крім того, система прогнозування повинна включати:

прогнози наслідків від реалізації окремих рішень управлінських органів;
прогнози наслідків від можливого та імовірного настання певних подій в державі;

прогнози розвитку будь-яких окремих проблем і, відповідно, розвитку економіки країни в цілому.

Основними функціями прогнозування є:

науковий аналіз економічних, соціальних, науково-технічних процесів і тенденцій;

дослідження об'єктивних зв'язків соціально-економічних явищ господарського розвитку у конкретних умовах;

оцінка сформованого рівня розвитку, конкретної ситуації і виявлення тенденцій, які можуть скластися у майбутньому, передбачення нових ситуацій та їх оцінка;

виявлення можливих альтернатив розвитку економіки у перспективі, нагромадження наукового матеріалу для обґрунтованого вибору певних рішень [5].

До основних принципів економічного прогнозування відносять:

принцип системності - об'єкт прогнозування розглядається з одного боку як єдина система, а з іншого, як сукупність взаємодіючих та відносно самостійних об'єктів для прогнозування;

принцип варіативності - пов'язано із тим, що наявними є декілька сценаріїв розвитку (по різним траєкторіям) при прогнозуванні розвитку національної економіки;

принцип наукової обґрунтованості - передбачає поєднання економічних законів, наукового інструментарію та досвіду для побудови прогнозу;

принцип безперервності - вказує на здатність об'єкту прогнозування продовжувати свою діяльність на безперервній основі. Цей принцип враховується при оцінці фінансової стійкості та довгострокової ефективності;

принцип верифікованості - вказує на необхідність перевірки достовірності, точності та обґрунтованості прогнозів. Це важливий принцип, який допомагає забезпечити надійність прогнозних результатів;

принцип адекватності - заснований на обліку можливих варіантів розвитку об'єкту та оцінку ймовірності реалізації прогнозу;

принцип адаптивності - означає, що під впливом певних факторів економічні процеси змінюються, шляхом пристосування до певних умов);

принцип ефективності/рентабельності - вказує на важливість визначення вартості аналітичної підготовки прогнозу і його результативності, балансу витрат і ефективності, якості і своєчасності [6].

За рівнями агрегування показників розвитку народного господарства моделі прогнозування поділяються на:

макроекономічні: аналізують загальні показники економіки (враховують такі фактори, як ВВП, інфляція, безробіття, обсяги виробництва та інші макроекономічні показники);

міжгалузеві: розглядають взаємодію між різними галузями економіки (вивчають вплив однієї галузі на інші, наприклад, як зміни в сільському господарстві впливають на промисловість);

міжрегіональні: фокусуються на розвитку в різних регіонах (враховують специфіку регіонів, їхні особливості та різницю в економічних умовах, допомагають визначити регіональні перспективи та ризики);

галузеві: вивчають окремі галузі економіки (наприклад, промисловість, фінанси, транспорт тощо та аналізують специфіку кожної галузі та її вплив на загальний розвиток економіки);

регіональні: прогнозують розвиток в конкретних регіонах[7,8].

Задачами макроекономічного прогнозування можна вважати:

аналіз макроекономічних показників минулого розвитку: врахування тенденцій та динаміки економіки за попередні роки;

всебічна оцінка впливу факторів: врахування зовнішніх та внутрішніх факторів, таких як політичні події, зміни в глобальному ринку, валютні обмеження та курсова політика, розвиток штучного інтелекту, технологічний прогрес тощо;

розробка сценаріїв: створення різних сценаріїв розвитку економіки на основі різних припущень.

Тобто, за допомогою макроекономічного прогнозування вирішують не тільки теоретико-пізнавальні задачі (аналіз розвитку національної економіки, передбачення змінень у майбутньому), але й практичні задачі - можливість прийняття вчасного рішення щодо внесення відповідних змін згідно ситуації.

До сфери застосування прогнозів можна віднести:

економічна політика: прогнози визначають напрямки реформ, бюджетні плани, монетарну політику та інші рішення;

бізнес-планування: компанії використовують прогнози для стратегічного планування та прийняття рішень;

фінансовий менеджмент: прогнози допомагають управляти фінансами, визначати інвестиційні можливості та ризики;

соціальний розвиток: прогнози впливають на рівень зайнятості, доходи населення, соціальні програми.

Отже, невід'ємною частиною стійкого розвитку національної економіки повинне стати комплексне прогнозування макроекономічного стану з визначенням цілей розвитку, обґрунтованих заходів, термінів виконання, ризиків, що дозволить сформулювати єдину стратегію розвитку країни.

Методологія прогнозування вже давно повноцінно увійшла в життєдіяльність людини, проте найбільшої актуальності вона набуває саме в

наші дні. Дана тенденція пов'язана як зі швидким розвитком технологічних процесів у світі, так і з підвищенням невизначеності у внутрішньому і зовнішньому середовищі. Численні кризові явища в економіці, політиці, соціальній сфері провокують посилення ризикового навантаження у всіх сферах діяльності. Поглиблення процесів глобалізації призвели до появи системних глобальних ризиків, коли проблеми в окремих корпораціях або країнах роблять серйозний негативний вплив на економіко-політичний стан всього світового співтовариства. Крім того, останнім часом посилюються ризики, пов'язані з природно-кліматичною нестабільністю, великими техногенними катастрофами, військово-політичними кризами. Все це свідчить про особливу роль прогнозування як потенційних глобальних, так і поточних індивідуальних ризикових явищ в сучасному світі. Ефективне системне прогнозування, що відповідає на сучасні виклики, може дозволити уникнути або зменшити наслідки від багатьох загроз і навіть трансформувати їх у переваги.

1.3 Методичні підходи до прогнозування макроекономічного стану в умовах невизначеності

Особливої уваги потребує прогнозування макроекономічного стану в умовах невизначеності, коли змінні фактори можуть впливати на економіку як важливий інструмент для управління, оскільки прогноз:

допомагає уряду планувати бюджет, визначати пріоритети та розподіляти ресурси, надає середньострокові орієнтири для бізнесу, інвесторів, допомагає визначити можливості та ризики, що впливають на економіку;

допомагає визначити ефективні заходи для стимулювання економіки або зменшення ризиків;

допомагає проводити обґрунтовану інвестиційну політику при прийнятті рішень про вкладення коштів, сприяє гарному інвестиційному клімату;

допомагає підготуватися до можливих змін, таких як зміни валютного курсу, інфляції, рівня безробіття тощо.

Визначення макроекономічного стану економіки держави передбачає прогнозування багатьох економічних явищ з метою прийняття обґрунтованих рішень вже сьогодні. Повномасштабна агресія з боку росії, втрата частини території, вимушена еміграція населення та переїзд великої кількості людей в західні області кардинально змінили структуру виробництва, що вплинуло на соціально-економічний розвиток держави, на її національну безпеку в цілому та на макроекономічні показники зокрема. Передбачення подій розвитку макроекономічних показників має важливе значення для економіки, особливо сьогодні в умовах невизначеності. Для всебічного розуміння тенденцій розвитку економіки та прийняття обґрунтованих рішень щодо її регулювання застосовуються різні методичні підходи до прогнозування макроекономічного стану.

У свою чергу, ефективне використання прогнозів на науковій основі потребує застосування певних методик, що включають в себе цілу низку методів прогнозування. На початку минулого століття при зародженні наукових досліджень за даним напрямом пропонувалося всього лише кілька подібних методів з обмеженим спектром застосування. На даний момент існує безліч таких методів (більше 150), хоча практично використовується не більше декількох десятків основних методів прогнозування.

Метод прогнозування - конкретний спосіб, спрямований на дослідження об'єкта прогнозування з метою отримання цільового прогнозу.

Методологія прогнозування - загальна сукупність знань про методи, прийоми та інструменти складання прогнозів.

Методи макроекономічного прогнозування – це сукупність заходів та способів мислення, що дозволяють на основі аналізу ретроспективних даних та вивчення зв'язків, а також їх вимірювань у рамках явища або процесу, що

розглядається, зробити висновки із певною ймовірністю про можливий розвиток об'єкта прогнозування у майбутньому.

Залежно від способу прогнозування і наявності інформаційних даних методи прогнозування поділяють на:

статистичні методи (фактографічні, формалізовані): базуються на точних даних та статистиці, аналізі історичних даних і прагнуть виявити тенденції та закономірності, які можуть бути проєкцією у майбутнє (методи найменших квадратів, експоненціального згладжування, адаптивного згладжування, ковзаючи середніх; моделювання: структурне, сітьове, матричне, імітаційне). Часові ряди, наприклад, дозволяють аналізувати тенденції на основі даних про минулі події. Використовуючи методи регресійного аналізу можна оцінити, як зміни в одній змінній (наприклад, в ставках центрального банку) впливають на інші макроекономічні показники (наприклад, інфляцію або рівень безробіття);

експертні (інтуїтивні): використовують інтуїцію та досвід експертів. Експерти аналізують ситуацію та надають свої оцінки, які потім об'єднуються для отримання прогнозу;

комбіновані: поєднують різні підходи.

До основних методів прогнозування можна віднести ті, які отримали на даний момент найбільше поширення і застосування в різних областях:

метод експертних оцінок. Оскільки при вирішенні багатьох прогнозних завдань часто недостатньо достовірних формалізованих, у тому числі математичних, даних, цей метод є досить популярним. Він ґрунтується на професійній думці досвідчених експертів і фахівців у різних сферах з подальшою обробкою та аналізом проведених опитувань;

метод екстраполяції. Використовується при стабільній системній динаміці різних процесів, коли тенденції розвитку зберігаються в довгостроковому періоді і існує можливість їх проєктування на майбутні результати. Також цей метод використовується для об'єктів однієї сфери діяльності зі схожими параметрами, припускаючи, що вплив тих чи інших процесів на один об'єкт, що

викликали певні наслідки викличуть аналогічні результати і в інших подібних об'єктах. Таке прогнозування ще називають методом аналогій;

методи моделювання. Розробка моделей здійснюється на основі оцінки даних про певні об'єкти або системи, їх елементи і процеси з подальшими експериментальними апробаціями побудованої моделі та внесенням до неї необхідних коригувань. На даний момент методи прогнозного моделювання мають найбільш широкий спектр застосування в різних областях від біології до соціально-економічної сфери. Особливо можливості цієї методики розкрилися з появою сучасних комп'ютерних технологій;

нормативний метод також є одним з основних методів. Він передбачає підхід до складання прогнозів, орієнтованих на конкретні цілі і завдання, що формулюються суб'єктом прогнозування з установкою певних нормативних значень;

метод сценаріїв набув поширення при розробці управлінських рішень, що дозволяють оцінити ймовірніший розвиток подій і можливі результати. Тобто цей метод передбачає аналіз ситуації з подальшим визначенням ймовірних тенденцій її розвитку під впливом прийняття тих чи інших управлінських рішень;

методи Форсайта це новітня методика, що включає цілий комплекс різних методів і прийомів, спрямованих не тільки на аналіз і прогноз майбутнього, але і на його формування.

До основних аспектів системи прогнозування макроекономічного стану в умовах невизначеності належать:

ціль прогнозування: прогнози потрібні для прийняття рішень. Вони допомагають розуміти, як треба змінити політику вже зараз, щоб повернути інфляцію до цілі через один чи два роки;

визначений тип прогнозів: умовний прогноз: результат політики, спрямованої на повернення інфляції до цілі, безумовний прогноз: прогноз, який завжди прямує до цілі, за умови відсутності нових шоків;

роль монетарної політики: монетарна політика базується на прогнозі інфляції та аналізі ризиків. Процентні ставки повинні забезпечувати наближення прогнозу інфляції до цілі в середньостроковому періоді;

інфляційне таргетування: інфляційне таргетування стає режимом таргетування інфляційного прогнозу. Рішення з монетарної політики базуються на значному обсязі інформації;

траєкторія інструментів політики: найважливіше в прогнозі – це траєкторія інструментів політики для повернення інфляції до цілі;

постійна невизначеність: проведення монетарної політики – це дії в умовах постійної невизначеності[8,12].

Прогнозування макроекономічного стану в умовах невизначеності є важливим та складним завданням, яке вимагає інтеграції різноманітних аналітичних підходів та інструментів. За умов глобалізації, швидких змін, розвитку штучного інтелекту, точне прогнозування стає ключовим для управління національною економікою, розробки стратегічних планів розвитку.

За часовим горизонтом економічні прогнози класифікують на оперативні - до 1 місяця, короткострокові - до 1 року, середньострокові - до 5 років, довгострокові - 5-15 років. Чим більший період прогнозування, тим меншою є його точність, тим важче ліквідувати невизначеність, а значить, тим нижча імовірність реалізації прогнозу.

Для успішного прогнозування на різних рівнях управління реалізації необхідно забезпечити дві вимоги:

додержання єдиних принципів формування прогнозів на різних рівнях прогнозної роботи;

дотримання прийнятої у світовій практиці послідовності (етапності) у розробці прогнозів.

Процес формування прогнозу має включати в себе такі набори процедур (етапів прогнозування):

початковий етап (формування інформаційної бази прогнозу; збір та аналіз (описання) об'єкта прогнозу. На стадії формування інформаційної бази визначаються вид і склад вихідної інформації, яка повинна відповідати специфічним вимогам: бути достовірною, точною, вимірювальною і охоплювати усі хронологічні точки періоду, який аналізується;

аналітичний етап: аналіз/описання зовнішнього середовища і його впливу на об'єкт прогнозування, аналіз тенденцій, взаємозв'язків та впливу різних факторів на об'єкт прогнозу, визначення напрямів розвитку;

організаційний етап: вибір методів прогнозування, побудова моделей та визначення параметрів;

прогнозний етап: розрахунок прогнозних даних макроекономічних показників;

завершальний етап: моніторинг рівня результативності за варіантами прогнозу, прийняття рішення на основі прогнозної інформації, корекція прогнозу, визначення ризиків та оцінка якості прогнозу, розроблення системи контролю, стимулювання та регулювання процесу реалізації прогнозних значень[6].

Прогнозування макроекономічного стану значно ускладнюється невизначеністю вхідної інформації, що пов'язана з відсутністю достатнього обсягу знань про досліджуваний об'єкт, невизначеністю, що виникає при спробі описати поточний, перспективний стани та умови функціонування системи, невизначеністю критеріїв, за якими здійснюється процес прийняття рішень.

Крім того, обмеженість інформації про такий об'єкт прогнозування, як економіка, недетермінованість процесів, які відбуваються у суспільстві загалом і в економічній діяльності зокрема, неможливість їх повної формалізації, багатоваріантність поведінки суб'єктів господарювання, багатокритеріальність, конфліктність призводять до невизначеності розвитку економічних явищ. В сучасних умовах невизначеність стає фундаментальною характеристикою недостатньої забезпеченості процесу прийняття рішення знаннями щодо

проблемної ситуації. Тому прогнозування макроекономічного стану в умовах невизначеності вимагає глибокого аналізу, комбінації різних методів та урахування ризиків.

В даний час розрізняють наступні види невизначеності:

невизначеність цілей;

невизначеність природи;

невизначеність дій супротивника або партнера[12].

Невизначеність цілей в економічних системах пов'язана з складністю або неможливістю їх чіткого опису, багатозначністю цілей, існуванням декількох цілей. Сюди слід віднести і економічно оптимальну неповноту інформації, оскільки часто краще працювати з неповною інформацією, аніж збирати її вкрай високовартісний варіант. Невизначеність може бути обумовлена і обмеженістю потужностей для її обробки. Це також неточності, що виникають із наближених методів оцінювання даних, наприклад вибіркові спостереження чи експертні дані [12].

На сьогодні існує ціла низка сучасних математичних теорій, що призначені для формалізації невизначеності, а саме:

багатозначна логіка;

інтервальні методи;

теорія інтервальних середніх;

теорія суб'єктивних ймовірностей;

теорія нечітких множин;

теорія нечітких мір та інтегралів;

теорія недовизначених множин;

теорія наближених (грубих) множин[13].

При цьому, найбільшого поширення набули інтервальні та нечіткі моделі. Інтервальний підхід є досить поширеним та зручним методом опису невизначеності. При розв'язанні багатьох практичних задач, зокрема економічних, часто буває недостатньо інформації для того, щоб розглядати

фактори невизначеності як випадкові. Неможливість багаторазового проведення експериментів при незмінних входних параметрах призводить до необхідності дослідження невизначеності нестатистичної або взагалі невідомої природи. В такому випадку найбільш зручною формою представлення невизначеності є саме інтервальна модель, за якої відомим є лише діапазон можливих значень невизначеного фактора або змінної. При використанні інтервального підходу невизначений фактор може приймати будь-яке значення з деякого інтервалу, утвореного мінімально та максимально можливими значеннями невизначеного параметра і йому не можна надати жодної ймовірнісної міри. Концепція інтервального підходу до формалізації невизначеності дає можливість підвищити обґрунтованість застосування апарата теорії імовірності шляхом переходу від імовірнісних до інтервально-імовірнісних величин. При цьому задається не один визначений закон розподілу ймовірностей, який в більшості практичних задач неможливо визначити внаслідок обмеженості статистичних даних, а множина близьких ймовірнісних розподілів. Однією з найефективніших математичних теорій, спрямованих на формалізацію і обробку невизначеної інформації і багато в чому такою, що поєднує вдалі підходи і методи, є теорія нечітких множин. Ця математична теорія дозволяє з єдиних позицій розглянути різні види невизначеностей, врахувати найкращі досягнення і позитивні властивості інших теорій та одержати новий, якісно вищий результат [13].

Підсумовуючи вищевикладене, слід відмітити, що сучасні економічні системи складаються з великої кількості взаємопов'язаних елементів, характеризуються високою динамічністю, наявністю нефункціональних зв'язків між елементами, впливом суб'єктивних факторів, пов'язаних з участю людини в процесах управління. Усе це призводить до того, що економічні системи функціонують в умовах невизначеності. Основними джерелами невизначеності є відсутність повної інформації про економічні процеси, дія випадкових факторів, протидія зі сторони інших економічних суб'єктів. Для оцінки невизначеності та її формалізації використовують детерміновані, ймовірнісно-

статистичні підходи, та підходи, що базуються на інтервальній математиці та теорії нечітких множин. Найбільш перспективним для формалізації невизначеності є застосування теорії нечітких множин. Її основними перевагами є можливість розв'язання слабоструктурованих економічних задач, задач, що містять якісні оцінки та експертні дані.

Таким чином, якщо при класичному підході до процедури прогнозування макроекономічного стану використовуються, як правило вищевказані процедури, то процесі прийняття рішення невизначена ситуація зводиться до визначеної, після чого розв'язується традиційними методами математичного моделювання (математичне програмування, методи прогнозування, математична статистика, теорія ігор тощо), що дає можливість обрати обґрунтоване, найбільш оптимальне рішення.

Висновки до розділу 1

Висвітлення змістовних характеристик макроекономічного стану дозволяє отримати цілісне уявлення про поточний економічний розвиток країни. Основні показники, такі як валовий внутрішній продукт (ВВП), рівень інфляції, безробіття, державний борг та зовнішньоторговельний баланс, дають змогу оцінити ефективність економічної політики, стабільність економіки та її здатність до зростання. Аналіз макроекономічних характеристик є критично важливим для формування стратегічних рішень на рівні держави та визначення напрямків подальшого економічного розвитку.

Методологія прогнозування вже давно повноцінно увійшла в життєдіяльність людини, проте найбільшої актуальності вона набуває саме в наші дні. Дана тенденція пов'язана як зі швидким розвитком технологічних процесів у світі, так і з підвищенням невизначеності у внутрішньому і зовнішньому середовищі. Численні кризові явища в економіці, політиці, соціальній сфері провокують посилення ризикового навантаження у всіх сферах

діяльності. Поглиблення процесів глобалізації призвели до появи системних глобальних ризиків, коли проблеми в окремих корпораціях або країнах роблять серйозний негативний вплив на економіко-політичний стан всього світового співтовариства. Крім того, останнім часом посилюються ризики, пов'язані з природно-кліматичною нестабільністю, великими техногенними катастрофами, військово-політичними кризами. Все це свідчить про особливу роль прогнозування як потенційних глобальних, так і поточних індивідуальних ризикових явищ в сучасному світі. Ефективне системне прогнозування, що відповідає на сучасні виклики, може дозволити уникнути або зменшити наслідки від багатьох загроз і навіть трансформувати їх у переваги.

Сучасні економічні системи складаються з великої кількості взаємопов'язаних елементів, характеризуються високою динамічністю, наявністю нефункціональних зв'язків між елементами, впливом суб'єктивних факторів, пов'язаних з участю людини в процесах управління. Усе це призводить до того, що економічні системи функціонують в умовах невизначеності. Основними джерелами невизначеності є відсутність повної інформації про економічні процеси, дія випадкових факторів, протидія зі сторони інших економічних суб'єктів. Для оцінки невизначеності та її формалізації використовують детерміновані, ймовірнісно-статистичні підходи, та підходи, що базуються на інтервальній математиці та теорії нечітких множин. Найбільш перспективним для формалізації невизначеності є застосування теорії нечітких множин. Її основними перевагами є можливість розв'язання слабкоструктурованих економічних задач, задач, що містять якісні оцінки та експертні дані.

Таким чином, якщо при класичному підході до процедури прогнозування макроекономічного стану використовуються, як правило вищевказані процедури, то процесі прийняття рішення невизначена ситуація зводиться до визначеної, після чого розв'язується традиційними методами математичного моделювання (математичне програмування, методи прогнозування, математична

статистика, теорія ігор тощо), що дає можливість обрати обґрунтоване, найбільш оптимальне рішення.

РОЗДІЛ 2

ПРОГНОЗУВАННЯ МАКРОЕКОНОМІЧНОГО СТАНУ УКРАЇНИ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

2.1 Динаміка показників макроекономічного стану України

Для детального аналізу стану України було обрано декілька ключових макроекономічних показників. А саме:

приріст ВВП (GDP growth, %);

курс валют (Exchange rate, hryvna);

облікова ставка (Discount rate, %);

інфляція (Inflation, consumer prices, %);

імпорт (Imports of goods and services, млн. дол.);

експорт (Exports of goods and services, млн. дол.).

Дані отримано з відкритої бази даних Світового банку за 2000–2022 рр.
[16].

Таблиця 2.1

Таблиця макроекономічних показників

Рік	GDP growth, %	Hryvna/ dollar	Discount rate,%	Inflation, consumer prices, %	Imports of goods and services, млн. дол.	Exports of goods and services, млн.дол.
1	2	3	4	5	6	7
2000	5,90	5,4345	27,0%	28,20	17948,31	19521,22
2001	8,80	5,2985	12,5%	11,96	19370,64	19909,90
2002	5,34	5,3324	7,0%	0,76	20165,30	22030,27
2003	9,52	5,3315	7,0%	5,18	26029,65	27327,87
2004	11,80	5,3054	9,0%	9,05	34473,77	39456,10
2005	3,07	5,05	9,5%	13,57	41868,95	42593,47
2006	7,57	5,05	8,5%	9,05	51424,95	48355,05
2007	8,22	5,05	8,0%	12,84	69542,97	61412,08
2008	2,24	7,7	12,0%	25,23	95770,80	81376,30
2009	-15,14	7,985	10,25%	15,88	54148,25	52180,91

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7
2010	4,09	7,9617	7,75%	9,37	69578,26	65600,89
2011	5,45	7,9898	7,75%	7,96	93809,11	83661,34
2012	0,15	7,993	7,5%	0,57	100863,60	86517,14
2013	0,05	7,9930	6,5%	-0,24	97353,06	81719,00
2014	-10,08	15,7686	14,0%	12,07	69553,94	64873,48
2015	-9,77	24.0007	22,0%	48,70	50257,23	47880,18
2016	2,44	27,1909	14,0%	13,91	52487,08	46023,15
2017	2,36	28,0672	14,5%	14,44	62669,88	53943,46
2018	3,49	27,6883	18,0%	10,95	70634,82	59208,89
2019	3,20	23,6862	13,5%	7,89	75832,86	63448,58
2020	-3,75	28,2646	6,0%	2,73	63171,45	60801,58
2021	3,45	27,2782	9,0%	9,36	83920,88	81281,41
2022	-29,10	36,5686	25,0%	20,18	83863,08	56908,84

Валовий внутрішній продукт (ВВП) є одним з ключових показників економічного розвитку країни. Він визначає загальний обсяг виробництва товарів і послуг в країні за певний період часу, зазвичай рік. ВВП є важливим інструментом для аналізу економічного стану країни, визначення тенденцій її розвитку, а також порівняння ефективності економічних політик. Прогноз ВВП є важливим інструментом для керівництва як урядових, так і бізнес-рішень, а також для забезпечення стабільності та розвитку економіки в цілому.

Статистика представлена на рисунку (рис. 2.1)

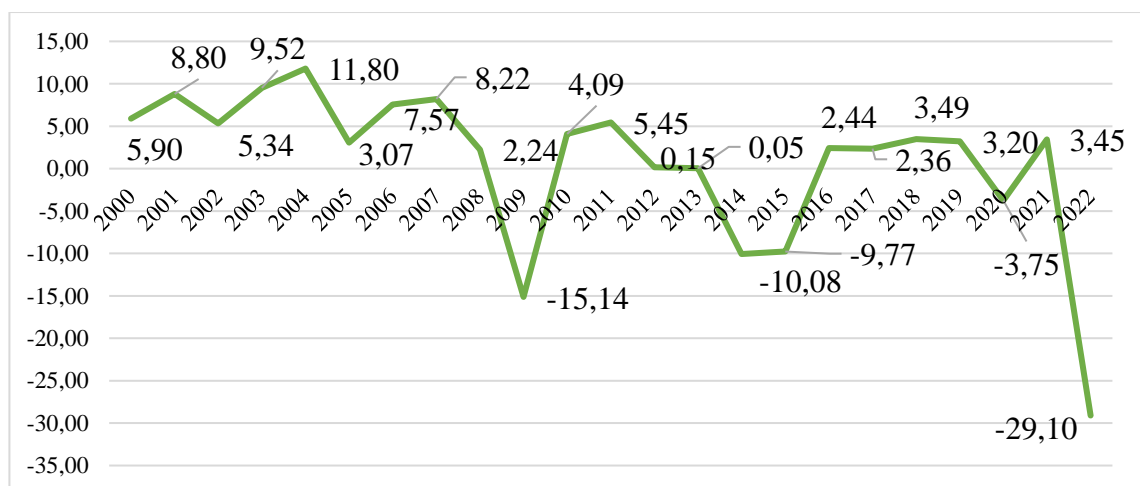


Рис. 2.1. Приріст ВВП, %

Понад два десятиліття ВВП України показував позитивну динаміку зростання, за винятком 2009 року, коли світовий економічний криза 2008–2009 років зачепив країну. Економіка України відновилася і вже у першому кварталі 2010 року продемонструвала позитивне зростання ВВП. На початку 2010-х років зазначалося, що Україна має багато ознак великої європейської економіки: багаті сільські угіддя, розвинуту промисловість, висококваліфіковану робочу силу та якісну систему освіти, а також значні мінеральні ресурси. Третій удар по економіці стався у 2013 році з боку основного торговельного партнера росії, що призвело до торговельної війни, а у 2014 році переросло у військовий конфлікт, який включав окупацію значної частини території, розрив економічних зв'язків та обмеження доступу до російського ринку.

Світовий банк у квітні 2020 року повідомив, що економічний ріст у 2019 році становив 3,2 % завдяки гарному врожаю та внутрішньому споживанню [16]. Споживання домогосподарств у 2019 році зросло на 11,9 % завдяки значним грошовим переказам та зростанню споживчого кредитування, а внутрішня торгівля та сільське господарство збільшились на 3,4 % та 1,3 % відповідно. Пандемія COVID-19 призвела до падіння ВВП на 4,4% у 2020 році. У 2022 році через повномасштабне вторгнення росії ВВП України знизився на 19,6 %. Велике зростання витрат на армію, знищення виробництв та масова міграція стали одними з чисельних наслідків найбільшого економічного потрясіння в історії України, спричиненого війною, що вплинуло не лише на обсяг економіки, а й її структуру.

Валютний курс — це ключовий елемент економічної політики кожної країни, який визначає вартість її валюти в порівнянні з іншими валютами. Цей показник має значний вплив на економіку країни, оскільки він визначає конкурентоспроможність її товарів і послуг на міжнародному ринку, а також впливає на зовнішню торгівлю, інвестиції та міжнародні фінансові потоки. Правильне управління валютним курсом може сприяти зростанню вартості експорту та стабільності економіки, але неправильні кроки можуть призвести до

інфляції, дефіциту торгівлі та інших серйозних проблем. Таким чином, розуміння та аналіз валютного курсу є важливим для ефективного функціонування економіки країни.

База даних представлена на рисунку (рис. 2.2)

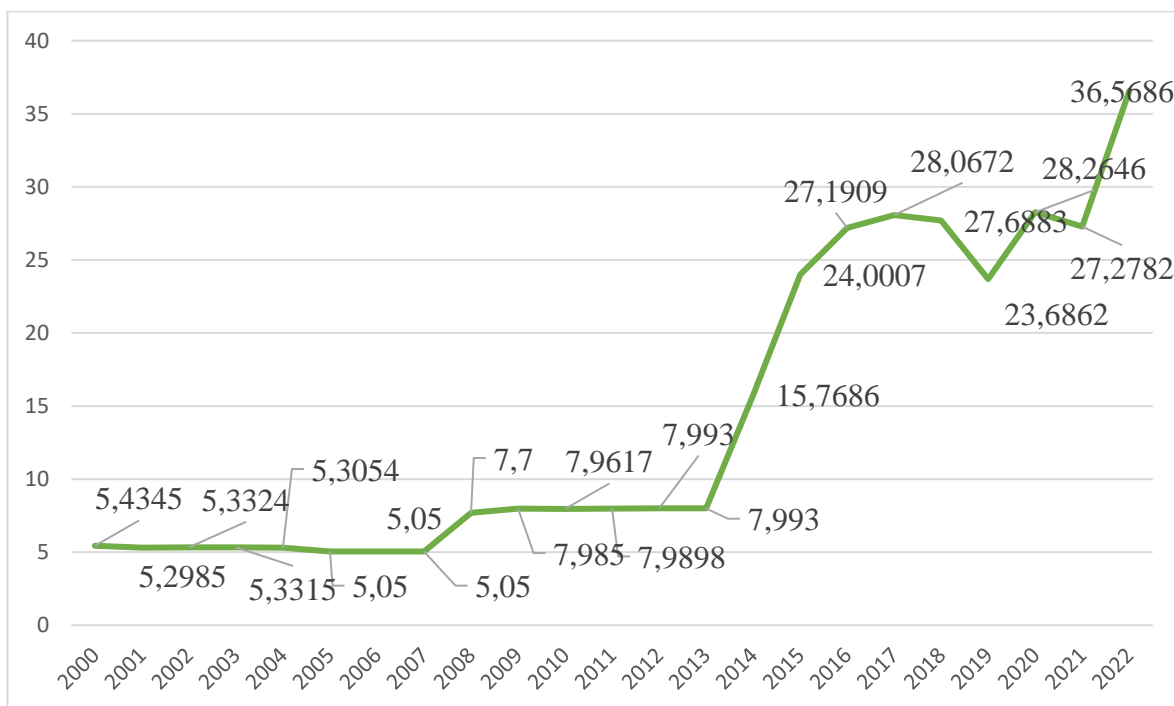


Рис. 2.2. Курс валют, грн./долл.

У 2000-2008 роках курс долара в Україні був відносно стабільним. Його мінімальне значення у цей період становило 5,05 грн./долл. у 2006-2007 роках, а максимальне – 5,44 грн./долл. у 2000-му.

Відчутно курс долара зріс 2009 року – до 7,79 грн. Це сталося через глобальну фінансову кризу у 2008 році. На такому рівні він протримався до зими 2014 року - після втечі з України президента Януковича гривня почала швидко падати, і досягла 15 грн./долл.

Впродовж усього 2014 гривня продовжувала втрачати свою вартість, а наприкінці того року курс обвалився до 15-16 грн. за долар.

У лютому 2015 року національний банк відмовився від політики фіксованого курсу, яка діяла від запровадження гривні, і перейшов до

формування плаваючого курсу, який визначається на міжбанківському валютному ринку. 26 лютого 2015 року курс гривні сягнув понад 30 грн. за долар. Проте згодом гривня зміцнилася.

На початку 2016 року долар коштував 24 гривні. До кінця літа поточного року гривня знову дещо втратила у вартості і від початку року девальвувала на 6%. При цьому лише за серпень девальвація склала 2,6%. На кінець серпня 2016 року офіційний курс гривні до долара становив 26,08. Наприкінці серпня Нацбанк був змушений повернутися до валютних інтервенцій. У НБУ визнали, що «у серпні після п'яти місяців ревальваційного тренду помірно зросла волатильність обмінного курсу гривні, особливо на готівковому валютному ринку». Там пояснюють це загостренням ситуації на Донбасі та в Криму і затримкою зовнішнього фінансування [25].

Надалі курс долара продовжував зростати: 2017 рік – 26,6 грн./долл., 2018 рік – 27,2 грн. 2019 року гривня зміцнилася до 25,85 за долар. Середньорічний курс 2020-го становив 26 грн за долар, у 2021 році – 27,7 грн за долар.

Національний банк України з 9:00 21 липня 2022 року скорегував офіційний курс гривні до долара США на 25% до 36,5686 грн./долл. США з огляду на зміну фундаментальних характеристик економіки України під час війни та зміцнення долара США до інших валют. Такий крок дав змогу збільшити конкурентоспроможність українських виробників, зблизити курсові умови для різних груп бізнесу та населення та підтримати стійкість економіки в умовах війни.

Облікова ставка є одним з найважливіших інструментів монетарної політики центрального банку країни. Ця ставка визначає вартість позикових коштів для комерційних банків та інших фінансових установ, а також впливає на загальний рівень процентних ставок у економіці. Зміна облікової ставки має значний вплив на фінансові ринки, інвестиційну активність, споживчі кредити та загальний рівень інфляції. Підвищення облікової ставки може знизити витрати на споживання та інвестиції, сповільнюючи економічний зріст, але також може

допомогти зменшити інфляційний тиск. З іншого боку, зниження облікової ставки може стимулювати витрати, інвестиції та економічний зріст, але може також призвести до збільшення інфляції. Таким чином, правильне встановлення та управління обліковою ставкою є ключовим для забезпечення стабільності та зростання економіки країни.

Статистика представлена на рисунку (рис. 2.3)

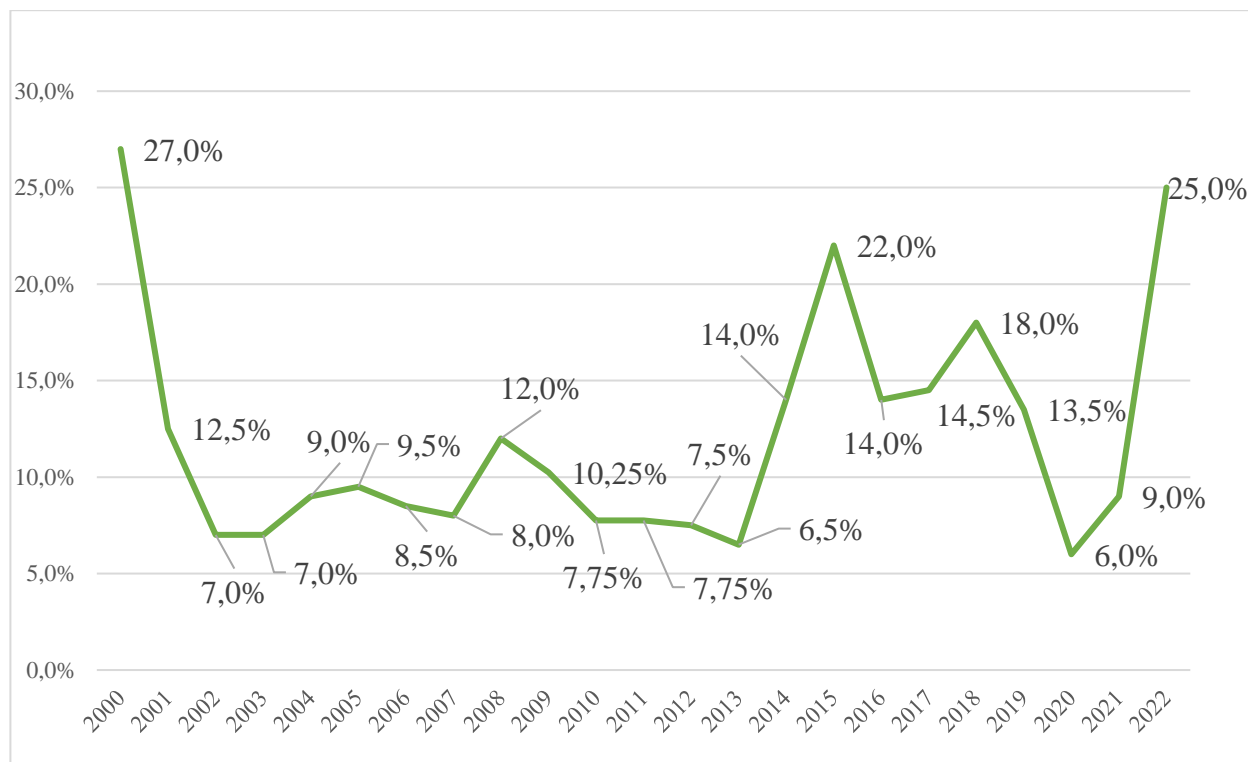


Рис. 2.3. Облікова ставка, %

Аналізуючи дані щодо відсоткових ставок в Україні, можна говорити про однонаправленість змін облікової ставки НБУ та відсоткових ставок банків (підвищення облікової ставки НБУ призводить до підвищення відсоткових ставок за кредитами і депозитами, і навпаки). Проте хоча тенденції в динаміці облікової ставки НБУ і відсоткових ставок банків співпадають, рівень зміни не завжди є відповідним.

2000-2004 роки: у цей період облікова ставка в Україні впала від 35% до 9%. Це був період стабільності, але з певним підвищенням ставки в 2004 році;

2005-2008 роки: облікова ставка постійно зростала, і в 2008 році вона сягнула пік в 12%. Цей період відзначався швидким економічним зростанням, але також був попередженням про майбутню фінансову кризу;

2009-2010 роки: у зв'язку з глобальною фінансовою кризою, облікова ставка була суттєво знижена і залишилася на рівні близько 7-8%;

2011-2014 роки: облікова ставка поступово зросла до близько 8-9%, але в 2014 році внаслідок політичних та економічних турбуленцій в Україні, вона сягнула аж 14 % ;

2015-2016 роки: після кризового 2014 року, облікова ставка була різко підвищена і становила близько 30%, оскільки НБУ намагався боротися з інфляцією та відновити довіру до гривні;

2017-2020 роки: з 2017 року ставка знову знижувалася, коливаючись в межах 12-18%. У 2020 році було додаткове зниження від 11% до 6% як реакція на пандемію COVID-19 та збереження економічної стабільності;

2021-2023 роки : у 2022 році, ставка підвищилася до майже рекордних 25% через повномасштабне вторгнення на територію України і трималась на цій позначці цілий рік. Проте, прогнози на майбутнє позитивні і НБУ вже почав реагувати на зниження інфляції понизивши 28.07.23 ставку до 22%, а згодом 15.09.23 до 20%[15].

Інфляція — це загальне зростання рівня цін на товари й послуги в економіці протягом певного періоду часу. Вона визначається рядом факторів, включаючи попит та пропозицію товарів, витрати виробництва, та грошову політику країни. Інфляція може мати як позитивний, так і негативний вплив на економіку.

Певний рівень інфляції може бути нормальним явищем, що відображає життєвий цикл економіки, а також стимулює споживчу та інвестиційну активність. Однак значний інфляційний тиск може призвести до спаду покупної спроможності грошей, зниження вартості заощаджень, і втрати довіри до грошової одиниці. Це може викликати ряд проблем, таких як нестабільність на

ринку праці, зниження інвестицій та виробництва, а також загальне знецінення економіки. Таким чином, контроль інфляції є важливим завданням для забезпечення стабільності та здорового зростання економіки країни.

Статистика представлена на рисунку (рис.2.4)

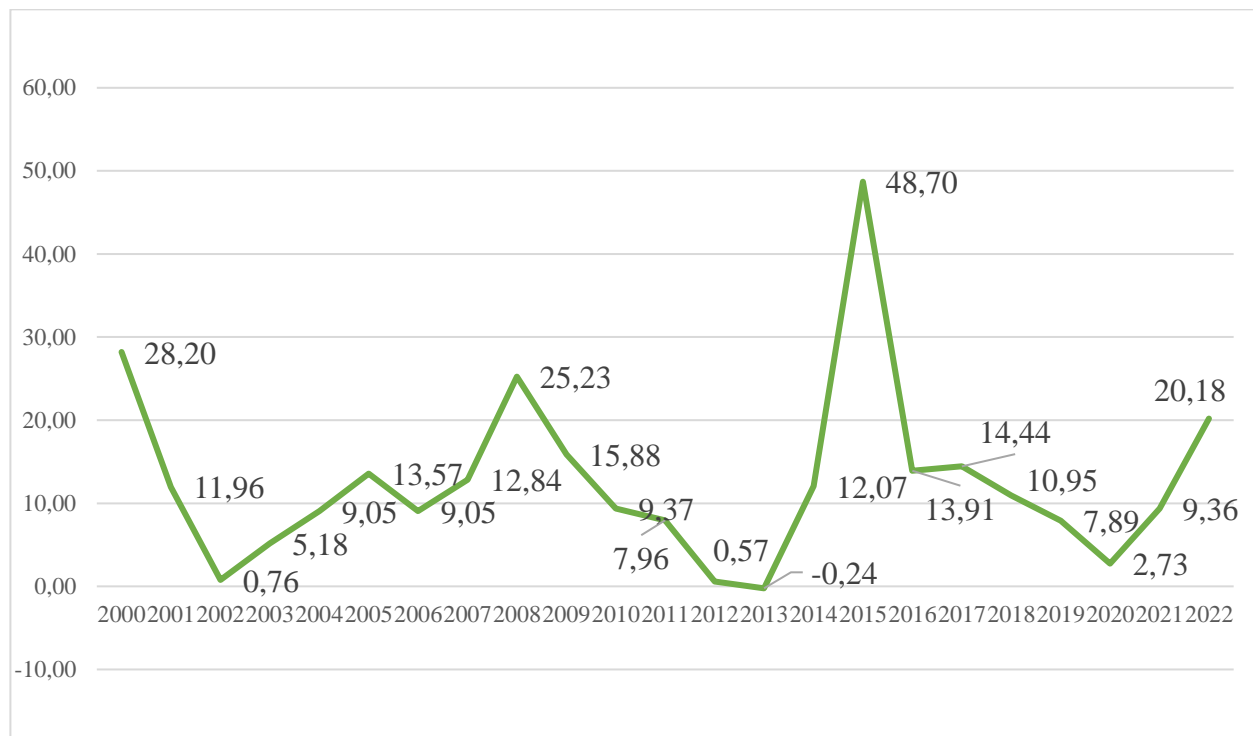


Рис. 2.4. Інфляція, %

Новий етап прискорення світового економічного зростання і, як наслідок, зростання світових цін на товари (головним чином цін на чорні метали, що складала 30-35 % сумарних доходів від експорту України) створили сприятливі умови для вливання іноземної валюти на український ринок в 2003-2004 роках. Позитивне сальдо торгівельного балансу в поєднанні з фіксованим обмінним курсом призвело до зростання золотовалютних резервів і паралельно збільшило кількість готівкових обігових коштів. З 2005 року сальдо поточного рахунку почало погіршуватись, але після Помаранчевої революції відбувся суттєвий приплив капіталу, який компенсував дисбаланс поточного рахунку. НБУ

утримував фіксований обмінний курс, купуючи валюту без будь-якої суттєвої стерилізації таких інтервенцій.

Світова криза 2008-2009 рр. дуже сильно вдарила по економіці України: ВВП скоротився на 14,8%, середньозважений річний обмінний курс виріс з 5,27 грн за 1 долар США у 2008 році до 7,79 грн у 2009 році, і тимчасово перетинав позначку в 10 грн за 1 долар США на піку кризи. Не дивлячись на це, рівень інфляції дещо впав – з 25,3% в 2008 році до 16% в 2009 році і 9,4% в 2010 році (в середньому за рік). Здавалось, країна рухається у правильному напрямку: в 2010 році економічне зростання набрало певних обертів, курс гривні стабілізувався (і знову де-факто з прив'язкою до долара), рівень інфляції уповільнився до однозначного числа.

У 2014 році зростання цін склало 15,9%, у 2015 році – 38,88%. Це відбулося через анексію Криму та початок конфлікту на сході що сильно пошатнув економіку України. В 2016 році рівень інфляції знизився до 17,4% і продовжував знижуватись 2020 року.

Споживча інфляція в Україні за підсумками першого року повномасштабної війни склала 26,6% за прогнозу в 30%. Інфляцію формують два основні чинники: обсяги руйнування інфраструктури та логістики, а також рівень і швидкість міграції (фактор попиту та забезпечення виробництва трудовими ресурсами). Незважаючи на те, що реальна інфляція виявилася нижчою за прогноз, її рівень все одно рекордний за останні кілька років.

На 2022 рік через повномасштабне вторгнення інфляція стала 28% і збільшувалась на протязі усього року, поки не досягнула мітки в 34%, що сильно вплинуло на економіку України [17].

Імпорт — це процес ввезення товарів та послуг з-за кордону для внутрішнього споживання або перепродажу на внутрішньому ринку. Імпорт грає ключову роль у економіці країни, впливаючи на її зовнішню торгівлю, виробництво та споживчі витрати.

З одного боку, імпорт може забезпечувати споживачів широким асортиментом товарів за конкурентоспроможними цінами, що сприяє підвищенню життєвого рівня населення та стимулює конкуренцію на внутрішньому ринку. З іншого боку, високий рівень імпорту може призвести до зниження виробництва внутрішніх товарів, збільшення дисбалансу в зовнішній торгівлі та зменшення конкурентоспроможності місцевих виробників. Більше того, коли вартість імпортованих товарів перевищує вартість експортних, це може призвести до дефіциту торгівлі та зниження валютного курсу країни.

Отже, ефективне управління імпортом є важливим для забезпечення балансу між зовнішньою та внутрішньою економічною діяльністю, збереження конкурентоспроможності національних виробників та стабільності зовнішньоекономічних відносин.

Експорт відіграє ключову роль у економіці країни, впливаючи на її зовнішню торгівлю, виробництво та економічний зріст. Це процес продажу товарів та послуг за межами країни, що сприяє розширенню ринків збуту для місцевих підприємств і збільшенню їхнього доходу. Експорт дозволяє країнам залучати іноземні інвестиції, створювати нові робочі місця та сприяти технологічному прогресу. Підвищення обсягів експорту може також стимулювати виробництво внутрішніх товарів та послуг, що збільшує зайнятість та зростання економіки. Однак залежність від експорту може зробити країну вразливою до змін на світовому ринку та валютних коливань. Зменшення попиту на експортні товари, а також збільшення конкуренції на світовому ринку може негативно позначитися на економіці країни, призводячи до зменшення виробництва, збільшення безробіття та інших економічних проблем.

Статистика представлена на рисунку (рис. 2.5, 2.6)

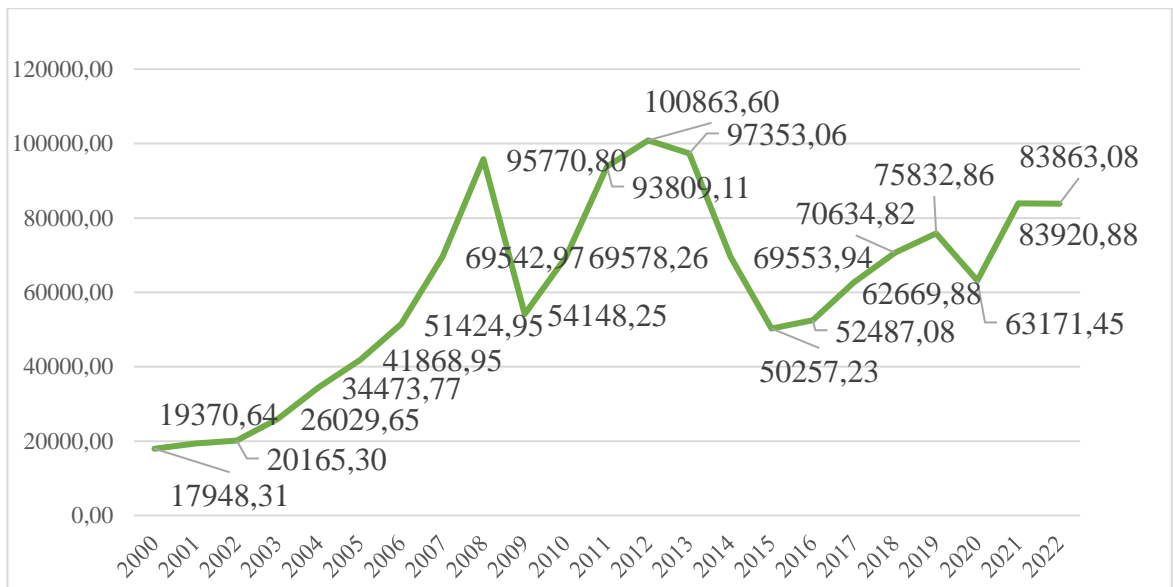


Рис. 2.5. Імпорт товарів і послуг, млн. долл. США



Рис. 2.6. Експорт товарів і послуг, млн. долл. США

У 2001-2004 рр. майже третину приросту експорту (30,5 %, або 21,3 в. п.) забезпечило збільшення експортних поставок металургійної продукції, мінеральні ресурси – 18,5 % (12,9 в. п.), машини та обладнання – 11 % (7,7 в. п.). У 2005-2008 рр. підвищилася галузева концентрація зростання експорту – посилилася значимість металургійного сектора для зростання експорту, який забезпечив 43,8 % (48,2 в. п.) його загального приросту у цей період. Наступними

за значимістю джерелами зростання експорту стали сільське господарство, продукція якого сформувала 11,6 % (12,7 в. п.) приріст експорту, і хімічна промисловість – 10 % (11 в. п.).

У 2009 р. порушилася тенденція стійкого зростання зовнішньоторговельного обороту України. Зниження економічної активності в Україні і в країнах-торговельних партнерах, спричинене світовою фінансово-економічною кризою, а також зміною умов торгівлі, в цілому негативно вплинуло на показники зовнішньої торгівлі товарами і зумовило різке падіння її обсягів. Зафіксовано співрозмірну синхронність зміни показників зовнішньої торгівлі – відбулося різке падіння не лише обсягів експорту товарів, а й зменшення попиту вітчизняних споживачів на іноземну продукцію. Темпи падіння експорту у 2009 р. порівняно з 2008 р. становили 40,7 %, імпорту – 46,9 %. Як наслідок, загальний обсяг зовнішньої торгівлі України зменшився до рівня, зафіксованого три роки тому: експорт становив 39,7 млрд. дол. США, імпорт – 45,4 млрд. долл. США.

Після стрімкого скорочення експорту та імпорту товарів внаслідок кризових тенденцій 2009 р. протягом наступних двох років (2010-2011 рр.) зовнішня торгівля України відтворила траєкторію зростання 2007-2008 рр. Спостерігалось фактично відновлення докризових обсягів торгівлі, проте джерела експортної конкурентоспроможності країни не зазнали суттєвих змін. Враховуючи зазначене, динаміка зовнішньої торгівлі 2010-2011 рр. свідчить про відновлення докризових тенденцій. У 2012 р. знижувалися темпи зростання у країнах з розвинутою економікою і у країнах, що розвиваються. Основні торговельні партнери України в ЄС мали негативну динаміку (Італія, Іспанія, Угорщина) чи сповільнення темпів зростання (Німеччина, Польща). Економічні проблеми у розвинутих країнах уповільнювали темпи зростання країн, що розвиваються. Така ситуація в країнах – торговельних партнерах зумовила зниження попиту на українську продукцію. Вже у 2012 р. темпи зростання зовнішньої торгівлі різко сповільнилися, а у 2013 р. відбулось скорочення її

обсягів. Сформована у 2012-2013 рр. динаміка свідчить про припинення тенденції стрімкого нарощування експорту, характерної першим роком після глобальної фінансово-економічної кризи.

Після стрімкого зростання у 2011- 2012 рр. у 2013 р. зафіксована негативна динаміка експорту аграрної продукції і транспортного обладнання (на 5,9 і 43,9 % відповідно). Це можна пояснити як статистичним ефектом, так і перенасиченням ринку країн – торговельних партнерів. В експорті машинобудівної продукції показник динаміки наблизився до нульового значення. Певним виключенням з загальної тенденції стало зростання експорту виробів з дерева і целюлозно-паперових продуктів на 9,1 %, а також текстилю на 3,5 %. Відтак, у 2010-2013 рр. значне сповільнення темпів зростання імпорту порівняно з докризовим періодом супроводжувалося зміною компонентів його динаміки. Зросла вагомість мінеральної продукції, яка забезпечила 42,6% загального приросту імпорту в цей період, а також хімічних продуктів (20,7%) і аграрної продукції (8,6%). Водночас звуження інвестиційної активності в економіці обумовило зменшення частки машин і обладнання, які сформували 12,4 % загального приросту імпорту товарів, що майже на третину менше, ніж у докризовий період. Також зменшився імпорт транспортного обладнання. Різке погіршення зовнішньоторговельної динаміки в Україні відбулося в 2014-2015 рр., що пов'язано з низкою внутрішніх та зовнішніх чинників. Серед них найвагомішими стали такі: ескалація військового конфлікту на сході країни, що призвело до значного руйнування та пошкодження промислових об'єктів і інфраструктури; скорочення промислового виробництва (10,1 % у 2014 р. і 18 % за підсумками січня-серпня 2015 р.) та руйнування науково-технічного потенціалу; зниження цін на світових товарних ринках; втрата важливих ринків збуту; істотне зниження купівельної спроможності та рівня заощаджень населення внаслідок девальвації гривні і значного скорочення доходів. За підсумками 2017 року обсяг експорту товарів збільшився на 19% до 2016 року та становить 43,3 млрд. долл.

У товарній структурі експорту, найбільша частка припадає на чорні метали (20%), зернові культури (15%), руди та шлаки (6,3%). 2022 рік міг би стати рекордним для України за обсягом експорту за всю історію незалежності, якби не повномасштабне вторгнення росії. Ще на початку року, у січні - лютому 2022 року, український експорт демонстрував позитивну динаміку зростання, порівняно з аналогічним періодом минулого року, — приріст експорту становив 34%. Проте вже у березні відбувся різкий обвал поставок за кордон — скорочення становило 50%. За результатами складного 2022 року експорт товарів України склав 100 млн тон на загальну суму 44,2 млрд доларів США, що на 35% менше, ніж у 2021 році.

За попередніми даними, лідером по грошах (і по обсягу) є кукурудза. Експорт цієї товарної групи склав 24,99 млн тон, вартістю 5,94 млрд доларів. Хоч і на 1%, але це більше, ніж у 2021 році. Що на фоні усіх показників є сенсацією [18].

Останні 20 років українська економіка зазнавала значних коливань під впливом внутрішніх і зовнішніх чинників. Ключові макроекономічні показники, такі як приріст ВВП, курс валют, облікова ставка, інфляція, імпорт та експорт, відображають ці зміни.

Валовий внутрішній продукт України переживав періоди зростання та спадів. До 2008 року економіка зростала, але світова фінансова криза 2008-2009 років спричинила значне падіння. У 2014-2015 роках ситуація знову погіршилася через політичну нестабільність та військовий конфлікт на сході країни. З 2016 року економіка почала відновлюватися, але пандемія COVID-19 у 2020 році і повномасштабне вторгнення призвели до чергового спаду.

Курс української гривні до долара США також зазнав значних коливань. До 2008 року курс був відносно стабільним, але фінансова криза та девальвація призвели до суттєвого знецінення гривні. У 2014-2015 роках, внаслідок політичної нестабільності та війни, гривня знецінилась майже втричі. В останні

роки курс тільки збільшується і все ще залишається вразливим до внутрішніх і зовнішніх чинників.

Облікова ставка Національного банку України змінювалася залежно від економічної ситуації. У періоди економічної стабільності ставка знижувалася для стимулювання економічного зростання, тоді як у періоди криз та високої інфляції підвищувалася для контролю за інфляційними процесами. В останні роки облікова ставка поступово знижувалась, намагаючись підтримати економіку, доки війна не повернула її на рівень 2000 року.

Інфляція в Україні була досить високою, особливо у кризові роки. Періоди високої інфляції спостерігалися в 2008-2009 та 2014-2015 роках. Останній рік інфляція стабілізувалася на рівні 5-10%, проте залишається одним із ключових викликів для економіки.

Імпорт та експорт також зазнали значних змін. Експортні показники залежали від світових цін на сировину та аграрну продукцію, що є основними експортними категоріями України. Імпортні показники залежали від внутрішнього попиту та курсової стабільності. Загалом структура імпорту та експорту поступово диверсифікується, але залишається вразливою до зовнішніх економічних шоків.

2.2 Формування прогнозних моделей показників макроекономічного стану України в умовах невизначеності

ARIMA (Auto Regressive Integrated Moving Average), як і ARMA є класом моделей, які описують поведінку даних на основі історичних значеннях ряду.

Будь-які «несезонні» часові ряди як правило можна прогнозувати за допомогою ARIMA-процесу. Використовується стандартне позначення ARIMA (p, d, q). Тобто прогнозоване значення = константа + лінійна комбінація лагів (p) + лінійна комбінація лагів прогнозованої помилки (q) [1].

Для визначення d (differencing) застосовують наступні передумови. Мета – зробити часовий ряд стаціонарним. Але в цьому процесі потрібно бути обережним, так як можна «переоцінити» ряд. Правильний порядок повинен мати мінімальне розходження, необхідне для отримання так званого майже стаціонарного ряду, який варіюється близько середнього значення. Так само потрібно розглянути графіки автокореляційних функцій (ACF), де перший лаг досить швидко досягає нуля. Якщо автокореляції позитивні для багатьох лагів (10 і більше), то ряд потребує подальшого обчислення різниць. Але, якщо сама автокореляція з запізненням занадто негативна, то ряд, ймовірно, надмірно обчислювався. Якщо неможливо вибрати між рядами, то необхідно розрахувати стандартне відхилення в різницевому ряду, і вибрати мінімальне значення.

Для формування прогнозних моделей було обрано два ключових показника для економіки України. Перший - приріст ВВП (валовий внутрішній продукт). Україна має значний потенціал для розвитку, але має також свої обмеження. Аналіз ВВП допомагає зрозуміти, як ефективно використовуються ресурси та як розподіляється доход в країні. Аналіз був проведений за допомогою IBM SPSS Statistics на основі даних Світового банку [2] за 2000-2022 рр. Для порівняльного аналізу та достовірних висновків додано прогнози експертів на 2023 та 2024 роки, а саме аналіз від НБУ (Національний банк України [4]) та МВФ (Міжнародний валютний фонд [3]).

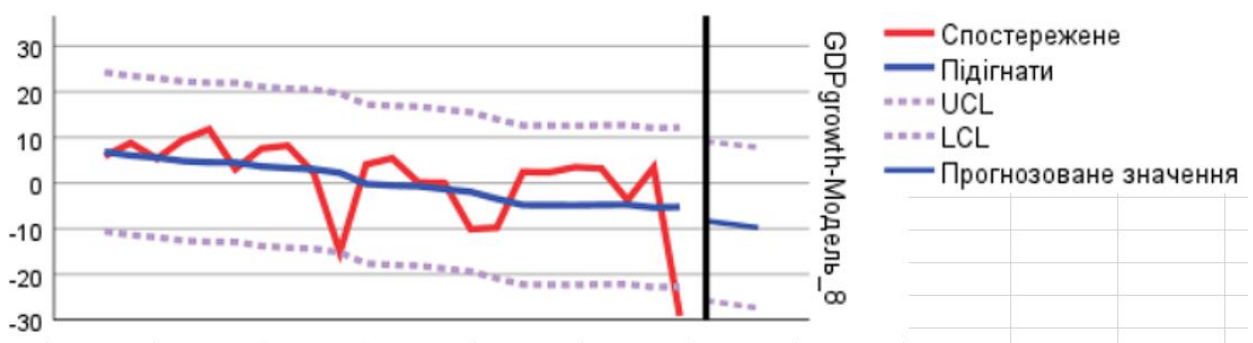


Рис. 2.7. ARIMA модель прогнозу приросту ВВП, %

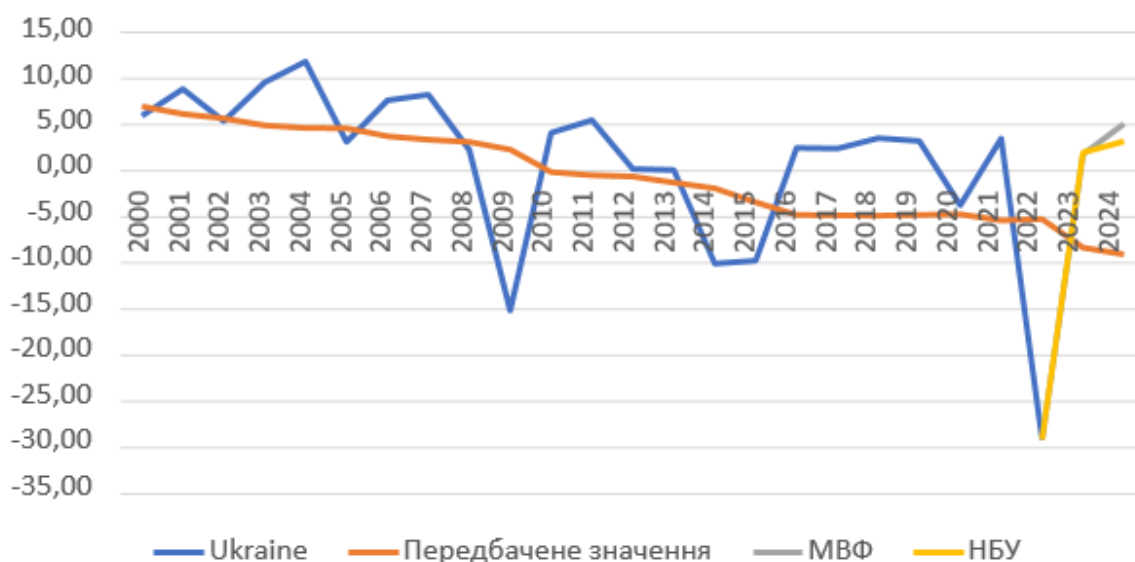


Рис. 2.8. Прогноз приросту ВВП, %

Як видно з рисунку (рис. 2.8), прогноз експертів щодо економічного росту України на 2023-2024 рр. суттєво відрізняється від представленого аналізу за допомогою ARIMA-моделі. Побудована ARIMA-модель (табл. 2.2) свідчить про прогнозу тенденцію зниження економічного росту у 2023 році на 8,3%, а у 2024 році - на 9,03%. Цей сценарій виявився найбільш негативним у порівнянні з НБУ та МВФ.

Таблиця 2.2

Порівняння прогнозу ARIMA-моделі та експертів МВФ та НБУ щодо економічного росту, %

Рік	Передбачене значення ARIMA - моделі	МВФ	НБУ
2023	-8,3	1,8	2
2024	-9,03	5,1	3,2

Другим індикатором макроекономічного стану обрано облікову ставку. Облікова ставка визначає вартість грошей і впливає на процеси кредитування та інвестування в економіці. Облікова ставка грає важливу роль у стимулюванні економічного росту та контролі інфляції. Зниження облікової ставки може

сприяти збільшенню кредитування та інвестицій, що, в свою чергу, може позитивно позначитися на ВВП та зайнятості. Аналіз був також проведений за допомогою IBM SPSS Statistics на основі даних Світового банку [2] за 2000-2022 рр.

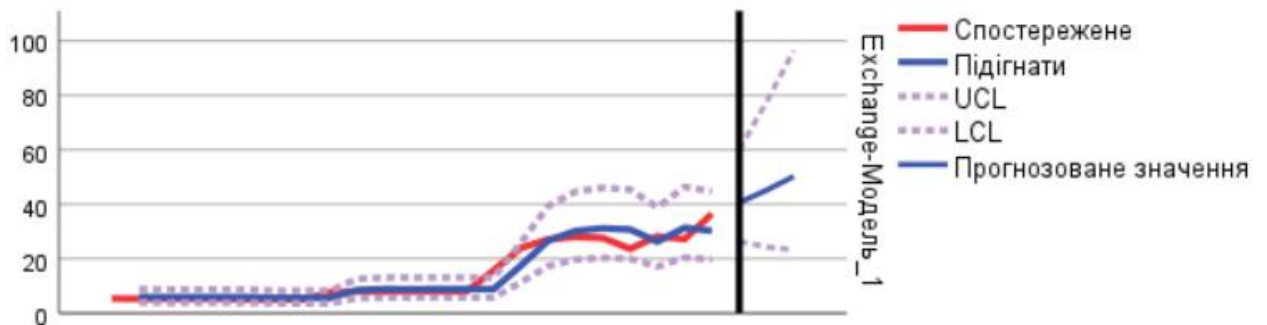


Рис. 2.9. ARIMA модель прогнозу облікової ставки, %

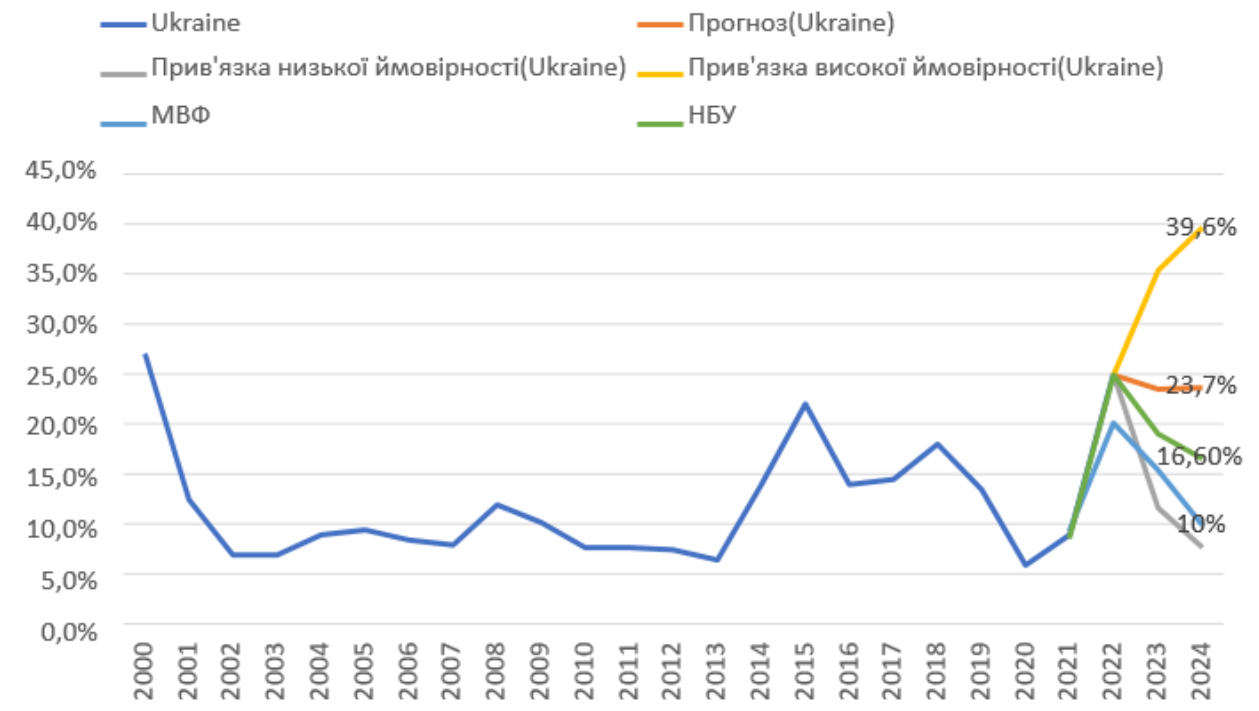


Рис. 2.10. Прогноз облікової ставки, %

Як видно з рисунку (рис. 2.10), аналіз експертів по обліковій ставці на 2023-2024 рр. також значно відрізняється від представленого аналізу за допомогою

ARIMA–моделі. Побудована прогнозна модель демонструє зниження облікової ставки до 23%, НБУ - до 19,1% та 16,6%, а МВФ прогнозує зниження до 15,5% та 10% у 2023-2024 роках відповідно (табл. 2.3). Разом з тим, прогноз експертів НБУ та МВФ цілком припадає в межі довірчого інтервалу прогнозу.

Таблиця 2.3

Порівняння прогнозу ARIMA–моделі та експертів МВФ та НБУ щодо облікової ставки, %

Рік	Передбачене значення ARIMA - моделі	МВФ	НБУ
2023	23,54	15,50	19,10
2024	23,70	10	16,60

Дослідження показало, що застосування ARIMA–моделювання не може бути основою макроекономічних прогнозів, оскільки моделі ізольованого часового ряду не здатні відображати прогнозну динаміку показників через мінливість економічних умов. Тому для подальшого дослідження буде використовуватись нейромережа.

Для реалізації аналізу використано програмне забезпечення STATISTICA. STATISTICA — це програмний продукт для статистичного аналізу, візуалізації даних та управління даними, розроблений компанією StatSoft, яка пізніше стала частиною Dell Software. Програма використовується для різних видів аналізу, включаючи описову статистику, регресійний аналіз, кластерний аналіз, факторний аналіз, аналіз часових рядів, багатовимірний аналіз та багато інших методів.

Основні функції та можливості STATISTICA включають:

описова статистика: забезпечує базові статистичні обчислення та підсумки даних;

графічні засоби: включає широкий спектр засобів для візуалізації даних, таких як гістограми, діаграми розсіювання, коробчаті діаграми та багато інших;

регресійний аналіз: пропонує інструменти для лінійної та нелінійної регресії, а також логістичної регресії;

аналіз часових рядів: дозволяє моделювати та прогнозувати дані, що змінюються з часом;

машинне навчання та моделювання: підтримує різні алгоритми машинного навчання, такі як дерева рішень, нейронні мережі, ансамблеві методи тощо ;

мережевий та веб-аналітика: підтримує роботу з великими даними та інтеграцію з веб-аналітикою;

модулі для специфічних галузей: програма включає модулі, розроблені для специфічних галузей, таких як біостатистика, фінанси, маркетинг тощо.

STATISTICA використовується в багатьох сферах, включаючи наукові дослідження, медицину, виробництво, фінанси, маркетинг та інші області, де потрібен детальний аналіз даних та прийняття рішень на основі статистичних моделей.

Для початку заносяться данні до STATISTICA (рис. 2.11)

	1 GDP growth	2 Hryvna/dollar	3 Discount rate	Inflation, consumer	5 Import	6 Export
1	5,90	5,4345	27,00	28,20	17948,31	19521,22
2	8,80	5,2985	12,50	11,96	19370,64	19909,90
3	5,34	5,3324	7,00	0,76	20165,30	22030,27
4	9,52	5,3315	7,00	5,18	26029,65	27327,87
5	11,80	5,3054	9,00	9,05	34473,77	39456,10
6	3,07	5,05	9,50	13,57	41868,95	42593,47
7	7,57	5,05	8,50	9,05	51424,95	48355,05
8	8,22	5,05	8,00	12,84	69542,97	61412,08
9	2,24	7,7	12,00	25,23	95770,80	81376,30
10	-15,14	7,985	10,25	15,88	54148,25	52180,91
11	4,09	7,9617	7,75	9,37	69578,26	65600,89
12	5,45	7,9898	7,75	7,96	93809,11	83661,34
13	0,15	7,993	7,50	0,57	100863,60	86517,14
14	0,05	7,993	6,50	-0,24	97353,06	81719,00
15	-10,08	15,7686	14,00	12,07	69553,94	64873,48
16	-9,77	24,0007	22,00	48,70	50257,23	47880,18
17	2,44	27,1909	14,00	13,91	52487,08	46023,15
18	2,36	28,0672	14,50	14,44	62669,88	53943,46
19	3,49	27,6883	18,00	10,95	70634,82	59208,89
20	3,20	23,6862	13,50	7,89	75832,86	63448,58
21	-3,75	28,2646	6,00	2,73	63171,45	60801,58
22	3,45	27,2782	9,00	9,36	83920,88	81281,41
23	-29,10	36,5686	25,00	20,18	83863,08	56908,84
24	4,70	37,9824	15,00	5,10	63561,00	36185,00

Рис. 2.11 База даних занесена до STATISTICA

Далі проводиться аналіз за допомогою внутрішніх інструментів. Для початку обрано приріст ВВП як результуючий показник, бо він є найвпливовішим, а інші (облікова ставка, курс валют, інфляція, експорт та імпорт) як показники що на нього впливають. Визначившись зі змінними, починаємо навчання мережі (рис. 2.12)

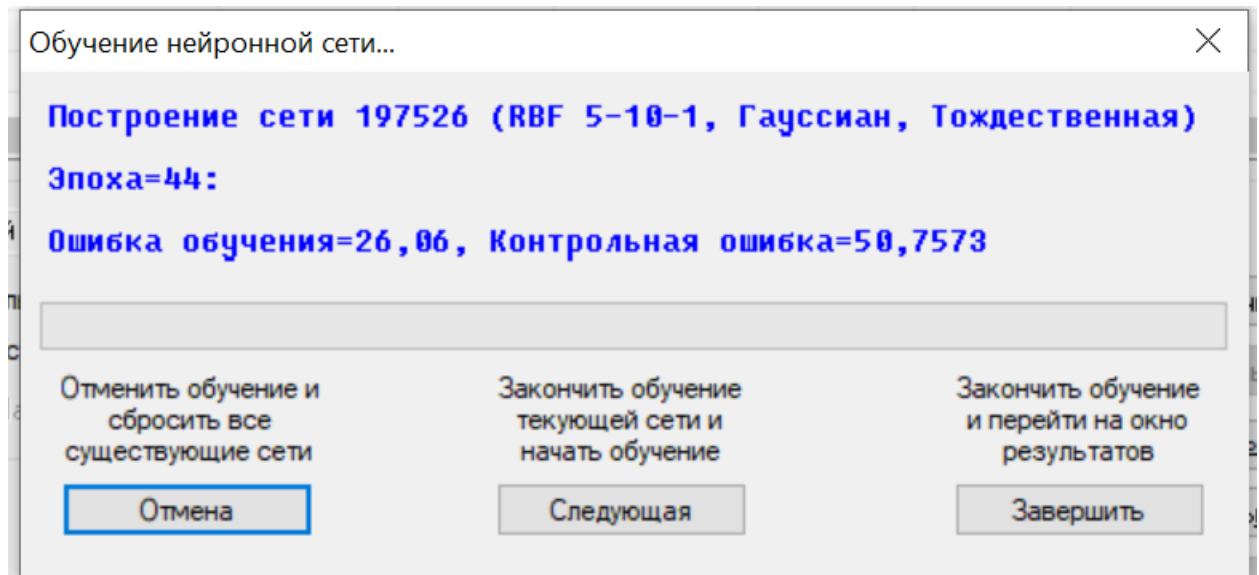


Рис. 2.12 Навчання нейронної мережі

Серед усіх моделей обрано модель з найвищими параметрами продуктивності:

- продуктивність навчальної вибірки;
- продуктивність тестової вибірки;
- продуктивність контрольної вибірки.

В нашому випадку обрана друга модель (рис. 2.13)

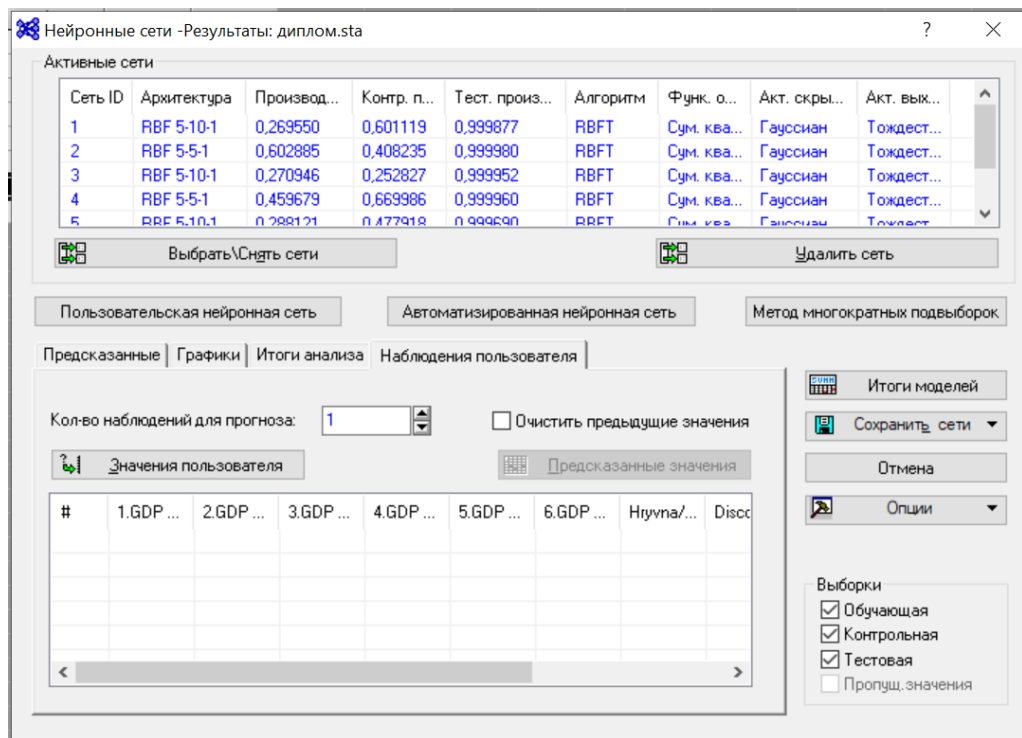


Рис. 2.13 Результат навчання нейронної мережі

Серед результатів також присутній графік порівнянь прогнозних та фактичних значень (рис. 2.14) та помилки у відносному та абсолютному вираженні разом з способом об'єднання шарів (функцією) (рис. 2.15)

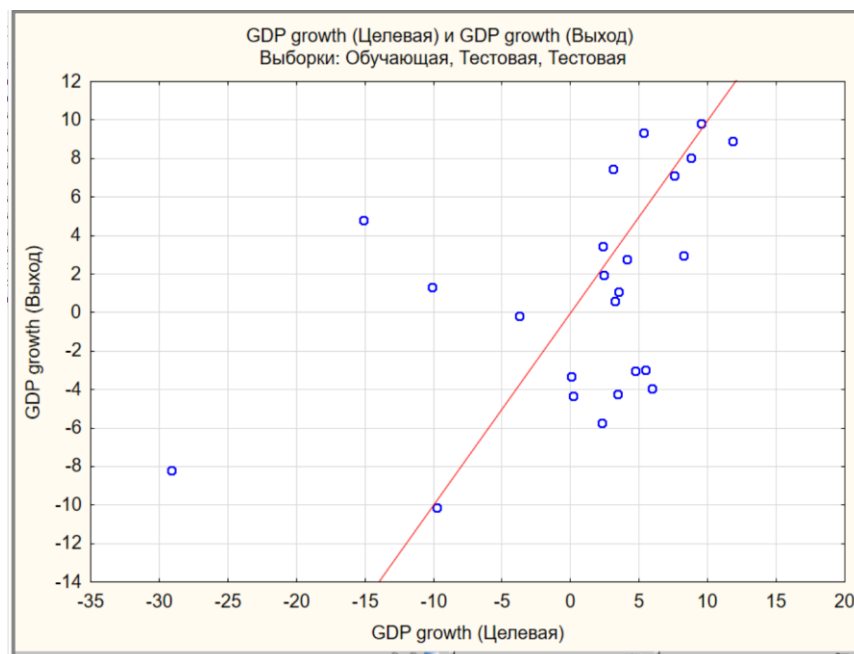


Рис. 2.14 Графік порівнянь прогнозних та фактичних значень

Итоги моделей (диплом.sta)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность.	Тест. производительность.	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
2	RBF 5-5-1	0,602885	0,408235	0,999980	25,17193	66,32303	23,59608	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная

Рис. 2.15 Висновок моделі після навчання

Також вагові коефіцієнти на кожному шарі (рис. 2.16)

Веса (диплом.sta)		
Веса ID	Соединения 2.RBF 5-5-1	Значения весов 2.RBF 5-5-1
1	Нryvna/dollar --> скрытый нейрон 1	0,00893
2	Discount rate --> скрытый нейрон 1	0,04762
3	Inflation, consumer prices --> скрытый нейрон 1	0,16686
4	Import --> скрытый нейрон 1	0,09746
5	Export --> скрытый нейрон 1	0,11652
6	Нryvna/dollar --> скрытый нейрон 2	0,70247
7	Discount rate --> скрытый нейрон 2	0,38095
8	Inflation, consumer prices --> скрытый нейрон 2	0,48288
9	Import --> скрытый нейрон 2	0,41655
10	Export --> скрытый нейрон 2	0,39558
11	Нryvna/dollar --> скрытый нейрон 3	0,01220
12	Discount rate --> скрытый нейрон 3	1,00000
13	Inflation, consumer prices --> скрытый нейрон 3	1,00000
14	Import --> скрытый нейрон 3	0,00000
15	Export --> скрытый нейрон 3	0,00000
16	Нryvna/dollar --> скрытый нейрон 4	0,73027
17	Discount rate --> скрытый нейрон 4	0,40476
18	Inflation, consumer prices --> скрытый нейрон 4	0,50190
19	Import --> скрытый нейрон 4	0,53936
20	Export --> скрытый нейрон 4	0,51380
21	Нryvna/dollar --> скрытый нейрон 5	0,71825
22	Discount rate --> скрытый нейрон 5	0,57143
23	Inflation, consumer prices --> скрытый нейрон 5	0,37573
24	Import --> скрытый нейрон 5	0,63543
25	Export --> скрытый нейрон 5	0,59239
26	радиальный размах скрытый нейрон 1	0,93363
27	радиальный размах скрытый нейрон 2	0,17539
28	радиальный размах скрытый нейрон 3	1,20711
29	радиальный размах скрытый нейрон 4	0,17539
30	радиальный размах скрытый нейрон 5	0,24340
31	скрытый нейрон 1 --> GDP growth	39,56874
32	скрытый нейрон 2 --> GDP growth	-0,00091
33	скрытый нейрон 3 --> GDP growth	3,03622
34	скрытый нейрон 4 --> GDP growth	0,00184
35	скрытый нейрон 5 --> GDP growth	0,00436
36	скрытое смещение --> GDP growth	0,38145

Рис. 2.16 Вагові коефіцієнти

Тепер коли всі данні готові можна спрогнозувати приріст ВВП. Для цього у відповідному меню вводяться дані показників які датовані груднем 2023 року.

ARIMA моделювання та нейронні мережі є потужними інструментами для прогнозування часових рядів. ARIMA ефективно використовується для моделювання та передбачення даних, що мають певну структуру та сезонні коливання, шляхом комбінування автокореляції та середнього значення. Це дозволяє точно прогнозувати майбутні значення на основі історичних даних. У той же час, нейронні мережі демонструють високу ефективність у розпізнаванні складних нелінійних залежностей у даних. Вони здатні навчатися на великих обсягах даних і забезпечують високу точність прогнозів навіть у випадках складних часових рядів. Використання обох методів може бути синергетичним, забезпечуючи надійні та точні прогнози для різних типів даних.

Дослідження показало, що застосування ARIMA–моделювання не може бути основою макроекономічних прогнозів, оскільки моделі ізольованого часового ряду не здатні відображати прогнозну динаміку показників через мінливість економічних умов. Тому для подальшого дослідження буде використовуватись нейромережа.

2.3 Результативність прогнозних моделей макроекономічного стану України

Далі буде представлено 2 сценарії: песимістичний та оптимістичний.

Результати цих аналізів дадуть чітке представлення про майбутнє економіки України, і куди вона може повернути після тих чи інших прийнятих державою рішень.

Для песимістичного сценарію (рис 2.18) розглянемо такі варіанти:

збільшення курс гривні до 50 грн./долл.;

облікова ставка дорівнюватиме 25 %;

фіксація інфляції на рівні 29%;
 збільшення імпорту 50 %;
 зменшення експорт 50 %.

Наблюдения	Таблица значений пользователя (диплом.sta)					
	2.GDP growth_(t)	Нрувна/dollar	Discount rate	Inflation, consumer prices	Import	Export
1	-13,6413	50,00000	25,00000	29,00000	95341,00	18092,50

Рис. 2.17 Передбачене значення приросту ВВП при песимістичному сценарії

Результат: приріст ВВП на 2024 рік при песимістичному сценарії становить -13,6413%.

Для оптимістичного сценарію (рис 2.19):

зменшення курсу гривні до 28 грн./долл.;
 зменшення облікової ставки до 5 %;
 фіксація інфляції на рівні 4 %;
 зменшення імпорту на 48,6 %;
 збільшення експорт на 50 %.

Наблюдения	Таблица значений пользователя (диплом.sta)					
	2.GDP growth_(t)	Нрувна/dollar	Discount rate	Inflation, consumer prices	Import	Export
1	0,82480	28,00000	5,000000	4,000000	30948,00	65277,00

Рис. 2.18 Передбачене значення приросту ВВП при оптимістичному сценарії

Результат: приріст ВВП на 2024 рік при оптимістичному сценарії становить 0,8248%

Для стабілізації економіки України потрібно вирішити низку кардинальних проблем.

Для покращення експорту з України потрібно вирішити проблеми з кордоном Польщі (затор в 20 км із фур), а також створити безпечний морський шлях для експорту.

Для боротьби з проблемами інфляції і їх впливом на ВВП, можуть бути вжиті заходи, такі як монетарна політика, фіскальна політика, стабілізація валютного ринку, стимулювання ефективності виробництва та інші економічні реформи. Однак, ефективність заходів буде залежати від конкретних умов і факторів, що впливають на інфляцію в країні.

На кінець 2023 року основними товарами імпорту стали військові постачання(зброя, снаряди, безпілотники...) та електро-паливні ресурси. Через напад Росії значна кількість електростанцій пошкоджена, анексована або взагалі знищена, тож імпорт електрики став для України необхідним рішенням. Але це значно вплинуло на ВВП, так як значний відсоток бюджету для покриття нестачі ресурсів у багатьох областях країни. Сподіваємось, що Україна після війни зможе відновити частину пошкоджених/знищених електростанцій і зменшить імпорт даного ресурсу задля збереження бюджету країни.

Також проведемо SWOT – аналіз ВВП України (табл. 2.4)

Таблиця 2.4

Сильні сторони	Слабкі сторони
<p>Доступ до природних ресурсів: Україна має значні природні ресурси, такі як сільське господарство, енергетика та металургія.</p> <p>Великий ринок праці: велика кількість населення надає доступ до дешевої робочої сили.</p> <p>Геополітичне розташування: стратегічне розташування може створювати можливості для торгівлі та інвестицій.</p>	<p>Корупція та недостатнє управління: проблеми у сфері корупції та ефективності управління можуть гальмувати економічний розвиток.</p> <p>Залежність від енергетики: висока залежність від імпорту енергоресурсів може створювати вразливість для економіки.</p> <p>Нестабільність політичної ситуації: часті зміни в уряді та політична нестабільність можуть створювати невизначеність для бізнесу.</p>

Можливості	Загрози
<p>Торгівельні угоди: укладання торгівельних угод та розвиток економіки може створити нові можливості для експорту.</p> <p>Технологічний розвиток: впровадження нових технологій може підняти ефективність виробництва та конкурентоспроможність.</p> <p>Розвиток інфраструктури: інвестиції в транспортну інфраструктуру та комунікації можуть полегшити торгівлю та привернути інвесторів.</p>	<p>Економічні кризи: криза 2020 року та військовий конфлікт у 2022 році сильно вплинули на експорт та інвестиції в країну і будуть впливати далі.</p> <p>Висока інфляція: інфляція може впливати на купівельну спроможність громадян та загальну стабільність економіки.</p> <p>Геополітичні конфлікти: конфлікти у регіоні можуть призвести до більших економічних та політичних труднощів.</p>

Проведений аналіз макроекономічного стану України свідчить про те, що країна стикається з рядом викликів, але має потенціал для розвитку. Налагодження ефективних стратегій та реформ, підвищення інвестицій та стимулювання внутрішнього споживання можуть сприяти подоланню економічних труднощів та досягненню сталого росту. Важливо зауважити, що макроекономічний аналіз - це процес, який вимагає постійного вдосконалення та актуалізації. Тільки завдяки об'єктивному та комплексному аналізу уможлиблюється розробка стратегії для подолання економічних викликів які впливають на країну.

Висновки до розділу 2

Останні 20 років українська економіка зазнавала значних коливань під впливом внутрішніх і зовнішніх чинників. Ключові макроекономічні показники, такі як приріст ВВП, курс валют, облікова ставка, інфляція, імпорт та експорт, відображають ці зміни.

Валовий внутрішній продукт України переживав періоди зростання та спадів. До 2008 року економіка зростала, але світова фінансова криза 2008-2009

років спричинила значне падіння. У 2014-2015 роках ситуація знову погіршилася через політичну нестабільність та військовий конфлікт на сході країни. З 2016 року економіка почала відновлюватися, але пандемія COVID-19 у 2020 році і повномасштабне вторгнення призвели до чергового спаду.

Курс української гривні до долара США також зазнав значних коливань. До 2008 року курс був відносно стабільним, але фінансова криза та девальвація призвели до суттєвого знецінення гривні. У 2014-2015 роках, внаслідок політичної нестабільності та війни, гривня знецінилась майже втричі. В останні роки курс тільки збільшується і все ще залишається вразливим до внутрішніх і зовнішніх чинників.

Облікова ставка Національного банку України змінювалася залежно від економічної ситуації. У періоди економічної стабільності ставка знижувалася для стимулювання економічного зростання, тоді як у періоди криз та високої інфляції підвищувалася для контролю за інфляційними процесами. В останні роки облікова ставка поступово знижувалась, намагаючись підтримати економіку, доки війна не повернула її на рівень 2000 року.

Інфляція в Україні була досить високою, особливо у кризові роки. Періоди високої інфляції спостерігалися в 2008-2009 та 2014-2015 роках. Останній рік інфляція стабілізувалася на рівні 5-10%, проте залишається одним із ключових викликів для економіки.

Імпорт та експорт також зазнали значних змін. Експортні показники залежали від світових цін на сировину та аграрну продукцію, що є основними експортними категоріями України. Імпортні показники залежали від внутрішнього попиту та курсової стабільності. Загалом структура імпорту та експорту поступово диверсифікується, але залишається вразливою до зовнішніх економічних шоків.

ARIMA моделювання та нейронні мережі є потужними інструментами для прогнозування часових рядів. ARIMA ефективно використовується для моделювання та передбачення даних, що мають певну структуру та сезонні

коливання, шляхом комбінування автокореляції та середнього значення. Це дозволяє точно прогнозувати майбутні значення на основі історичних даних. У той же час, нейронні мережі демонструють високу ефективність у розпізнаванні складних нелінійних залежностей у даних. Вони здатні навчатися на великих обсягах даних і забезпечують високу точність прогнозів навіть у випадках складних часових рядів. Використання обох методів може бути синергетичним, забезпечуючи надійні та точні прогнози для різних типів даних.

Дослідження показало, що застосування ARIMA-моделювання не може бути основою макроекономічних прогнозів, оскільки моделі ізольованого часового ряду не здатні відображати прогнозну динаміку показників через мінливість економічних умов. Тому для подальшого дослідження буде використовуватись нейромережа.

Для стабілізації економіки України потрібно вирішити низку кардинальних проблем. До них належать:

Для покращення експорту з України потрібно вирішити проблеми з кордоном Польщі (затор в 20 км із фур), а також створити безпечний морський шлях для експорту.

Для боротьби з проблемами інфляції і їх впливом на ВВП, можуть бути вжиті заходи, такі як монетарна політика, фіскальна політика, стабілізація валютного ринку, стимулювання ефективності виробництва та інші економічні реформи. Однак, ефективність заходів буде залежати від конкретних умов і факторів, що впливають на інфляцію в країні.

На кінець 2023 року основними товарами імпорту стали військові постачання(зброя, снаряди, безпілотники...) та електро-паливні ресурси. Через напад Росії значна кількість електростанцій пошкоджена, анексована або взагалі знищена, тож імпорт електрики став для України необхідним рішенням. Але це значно вплинуло на ВВП, так як значний відсоток бюджету для покриття нестачі ресурсів у багатьох областях країни. Сподіваємось, що Україна після війни

зможе відновити частину пошкоджених/знищених електростанцій і зменшить імпорт даного ресурсу задля збереження бюджету країни.

Проведений аналіз макроекономічного стану України свідчить про те, що країна стикається з рядом викликів, але має потенціал для розвитку. Налагодження ефективних стратегій та реформ, підвищення інвестицій та рішення геополітичних проблем посприятимуть подоланню економічних труднощів та досягненню сталого росту. Макроекономічний аналіз - це процес, який вимагає постійного вдосконалення та актуалізації. Тільки завдяки об'єктивному та комплексному аналізу уможлиблюється розробка стратегії для подолання економічних викликів які впливають на країну.

ВИСНОВКИ

Висвітлення змістовних характеристик макроекономічного стану дозволяє отримати цілісне уявлення про поточний економічний розвиток країни. Основні показники, такі як валовий внутрішній продукт (ВВП), рівень інфляції, безробіття, державний борг та зовнішньоторговельний баланс, дають змогу оцінити ефективність економічної політики, стабільність економіки та її здатність до зростання. Аналіз макроекономічних характеристик є критично важливим для формування стратегічних рішень на рівні держави та визначення напрямків подальшого економічного розвитку.

Методологія прогнозування вже давно повноцінно увійшла в життєдіяльність людини, проте найбільшої актуальності вона набуває саме в наші дні. Дана тенденція пов'язана як зі швидким розвитком технологічних процесів у світі, так і з підвищенням невизначеності у внутрішньому і зовнішньому середовищі. Численні кризові явища в економіці, політиці, соціальній сфері провокують посилення ризикового навантаження у всіх сферах діяльності. Поглиблення процесів глобалізації призвели до появи системних глобальних ризиків, коли проблеми в окремих корпораціях або країнах роблять серйозний негативний вплив на економіко-політичний стан всього світового співтовариства. Крім того, останнім часом посилюються ризики, пов'язані з природно-кліматичною нестабільністю, великими техногенними катастрофами, військово-політичними кризами. Все це свідчить про особливу роль прогнозування як потенційних глобальних, так і поточних індивідуальних ризикових явищ в сучасному світі. Ефективне системне прогнозування, що відповідає на сучасні виклики, може дозволити уникнути або зменшити наслідки від багатьох загроз і навіть трансформувати їх у переваги.

Сучасні економічні системи складаються з великої кількості взаємопов'язаних елементів, характеризуються високою динамічністю, наявністю нефункціональних зв'язків між елементами, впливом суб'єктивних

факторів, пов'язаних з участю людини в процесах управління. Усе це призводить до того, що економічні системи функціонують в умовах невизначеності. Основними джерелами невизначеності є відсутність повної інформації про економічні процеси, дія випадкових факторів, протидія зі сторони інших економічних суб'єктів. Для оцінки невизначеності та її формалізації використовують детерміновані, ймовірно-статистичні підходи, та підходи, що базуються на інтервальній математиці та теорії нечітких множин. Найбільш перспективним для формалізації невизначеності є застосування теорії нечітких множин. Її основними перевагами є можливість розв'язання слабкоструктурованих економічних задач, задач, що містять якісні оцінки та експертні дані.

Таким чином, якщо при класичному підході до процедури прогнозування макроекономічного стану використовуються, як правило вищевказані процедури, то процесі прийняття рішення невизначена ситуація зводиться до визначеної, після чого розв'язується традиційними методами математичного моделювання (математичне програмування, методи прогнозування, математична статистика, теорія ігор тощо), що дає можливість обрати обґрунтоване, найбільш оптимальне рішення.

Останні 20 років українська економіка зазнавала значних коливань під впливом внутрішніх і зовнішніх чинників. Ключові макроекономічні показники, такі як приріст ВВП, курс валют, облікова ставка, інфляція, імпорт та експорт, відображають ці зміни.

Валовий внутрішній продукт України переживав періоди зростання та спадів. До 2008 року економіка зростала, але світова фінансова криза 2008-2009 років спричинила значне падіння. У 2014-2015 роках ситуація знову погіршилася через політичну нестабільність та військовий конфлікт на сході країни. З 2016 року економіка почала відновлюватися, але пандемія COVID-19 у 2020 році і повномасштабне вторгнення призвели до чергового спаду.

Курс української гривні до долара США також зазнав значних коливань. До 2008 року курс був відносно стабільним, але фінансова криза та девальвація призвели до суттєвого знецінення гривні. У 2014-2015 роках, внаслідок політичної нестабільності та війни, гривня знецінилась майже втричі. В останні роки курс тільки збільшується і все ще залишається вразливим до внутрішніх і зовнішніх чинників.

Облікова ставка Національного банку України змінювалася залежно від економічної ситуації. У періоди економічної стабільності ставка знижувалася для стимулювання економічного зростання, тоді як у періоди криз та високої інфляції підвищувалася для контролю за інфляційними процесами. В останні роки облікова ставка поступово знижувалась, намагаючись підтримати економіку, доки війна не повернула її на рівень 2000 року.

Інфляція в Україні була досить високою, особливо у кризові роки. Періоди високої інфляції спостерігалися в 2008-2009 та 2014-2015 роках. Останній рік інфляція стабілізувалася на рівні 5-10%, проте залишається одним із ключових викликів для економіки.

Імпорт та експорт також зазнали значних змін. Експортні показники залежали від світових цін на сировину та аграрну продукцію, що є основними експортними категоріями України. Імпортні показники залежали від внутрішнього попиту та курсової стабільності. Загалом структура імпорту та експорту поступово диверсифікується, але залишається вразливою до зовнішніх економічних шоків.

ARIMA моделювання та нейронні мережі є потужними інструментами для прогнозування часових рядів. ARIMA ефективно використовується для моделювання та передбачення даних, що мають певну структуру та сезонні коливання, шляхом комбінування автокореляції та середнього значення. Це дозволяє точно прогнозувати майбутні значення на основі історичних даних. У той же час, нейронні мережі демонструють високу ефективність у розпізнаванні складних нелінійних залежностей у даних. Вони здатні навчатися на великих

обсягах даних і забезпечують високу точність прогнозів навіть у випадках складних часових рядів. Використання обох методів може бути синергетичним, забезпечуючи надійні та точні прогнози для різних типів даних.

Дослідження показало, що застосування ARIMA-моделювання не може бути основою макроекономічних прогнозів, оскільки моделі ізольованого часового ряду не здатні відображати прогнозну динаміку показників через мінливість економічних умов. Тому для подальшого дослідження буде використовуватись нейромережа.

Для стабілізації економіки України потрібно вирішити низку кардинальних проблем. До них належать:

Для покращення експорту з України потрібно вирішити проблеми з кордоном Польщі (затор в 20 км із фур), а також створити безпечний морський шлях для експорту.

Для боротьби з проблемами інфляції і їх впливом на ВВП, можуть бути вжиті заходи, такі як монетарна політика, фіскальна політика, стабілізація валютного ринку, стимулювання ефективності виробництва та інші економічні реформи. Однак, ефективність заходів буде залежати від конкретних умов і факторів, що впливають на інфляцію в країні.

На кінець 2023 року основними товарами імпорту стали військові постачання(зброя, снаряди, безпілотники...) та електро-паливні ресурси. Через напад Росії значна кількість електростанцій пошкоджена, анексована або взагалі знищена, тож імпорт електрики став для України необхідним рішенням. Але це значно вплинуло на ВВП, так як значний відсоток бюджету для покриття нестачі ресурсів у багатьох областях країни. Сподіваємось, що Україна після війни зможе відновити частину пошкоджених/знищених електростанцій і зменшить імпорт даного ресурсу задля збереження бюджету країни.

Проведений аналіз макроекономічного стану України свідчить про те, що країна стикається з рядом викликів, але має потенціал для розвитку. Налагодження ефективних стратегій та реформ, підвищення інвестицій та

рішення геополітичних проблем посприятимуть подоланню економічних труднощів та досягненню сталого росту. Макроекономічний аналіз - це процес, який вимагає постійного вдосконалення та актуалізації. Тільки завдяки об'єктивному та комплексному аналізу уможлиблюється розробка стратегії для подолання економічних викликів які впливають на країну.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Безробіття, його причини і види. URL: <https://disted.edu.vn.ua/courses/learn/13171> ;
2. Методологічні положення класифікації та аналізу стану економічно активного населення. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/metod_polog/metod_doc/2000/74/metod.htm;
3. Інфляція: сутність, причини, чинники, наслідки. URL: https://studies.in.ua/econom_seminar/472-nflyasya.html;
4. Що таке імпорт і який він буває. URL: <https://obrii.com.ua/info/28030-shho-take-import-i-yakij-vin-buvaye.html>;
5. Основні засади макроекономічного прогнозування. URL: https://osvita.ua/vnz/reports/gov_reg/17926/#google_vignette;
6. Іванова Т.В. Особливості прогнозування макроекономічних показників країни з позицій забезпечення сталого розвитку. *Економічний вісник НТУУ «Київський політехнічний інститут»*. 2015. № 12. URL: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.12.2015.44233>;
7. Акулов М.Г., Тютюніков І.Є., Куперштейн Л.М., Ткаченко М.І. Моделювання економічної динаміки. Навч. посібник /під ред. М.Г. Акулова. Вінниця : ВФЕУ, 2017. 310 с.;
8. Токарчук Т.В. Особливості макроекономічного прогнозу. URL: https://events.bank.gov.ua/uchallenge2020/src/files/2020/3_Tokarchyk_02102020.pdf;
9. Основні засади макроекономічного прогнозування. URL: https://osvita.ua/vnz/reports/gov_reg/17926/#google_vignette;
10. Соціально-економічне прогнозування: функції, принципи та методи. URL: https://pidru4niki.com/1332062453200/ekonomika/sotsialno-ekonomichne_prognozuvannya_funktsiyi_printsipy_metodi;

11. Ковальчук В.М. Основні підходи до оцінки невизначеності в економічних системах. URL: 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=Nznuoa_2010_13_52;
12. Математичне моделювання за умов невизначеності / М. Сявакко, О. Рибицька. – Львів: Українські технології, 2000. – 320 с.;
13. Монетарна історія Сполучених Штатів, 1867-1960 / М. Фрідман, А. Шварц
14. Шумська С. С. Макроекономічне прогнозування : навч. посібник у двох ч. – Видавничий дім «Києво-Могилянська академія», 2015., Ч. 1., 176 с.;
15. 30 років Незалежності: як змінювався курс долара. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2021/08/23/infografika/finansy/30-rokiv-nezalezhnosti-yak-zminyuvavsya-kurs-dolara>;
16. World Bank Open Data. URL: <https://data.worldbank.org/>;
17. Інфляція в Україні: Минуле, Сьогодення та Майбутнє URL: <https://voxukraine.org/inflation-in-ukraine-past-present-and-future-ukr>;
18. Динаміка зовнішньої торгівлі в Україні в умовах трансформації внутрішніх і зовнішніх чинників зростання. URL: [http://zt.knute.edu.ua/files/2015/5-6%20\(82-83\)/6.pdf](http://zt.knute.edu.ua/files/2015/5-6%20(82-83)/6.pdf) — 50-57 с.;
19. Про ВВП України простими словами URL: <https://online.novaposhta.education/blog/pro-vvp-ukraini-prostimi-slovami#5029>;
20. Безробіття в Україні: теоретичні та практичні аспекти / М. С. Бріль, І. В. Пивавар // Бізнес Інформ. - 2016. - № 2. - С. 208-213.;
21. Міжнародна організація праці URL: <https://geneva.mfa.gov.ua/posolstvo/2609-labour>;
22. Товарна структура експорту та імпорту України. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3859650-tovarna-struktura-eksportu-ta-importu-ukraini-u-20212023-rokah-ta-sicnilutomu-2024-roku.html>;

23. Экспорт України у 2022 році: головні тенденції, сектори та регіони.
URL: https://export.gov.ua/news/4570-eksport_ukraini_u_2022_rotsi_golovni_tendentsii_sektori_ta_regioni;
24. Офіційний курс гривні щодо іноземних валют URL:
<https://bank.gov.ua/ua/markets/exchangerates?date=31.12.2023&period=daily>;
25. Гривня URL: <https://bank.gov.ua/ua/uah>;
26. Ukraine Indicators URL:
<https://tradingeconomics.com/ukraine/indicators>;
27. Міжнародний Валютний Фонд. URL: <https://www.imf.org/ru/Home>;
28. ARIMA. Прогнозування часових рядів. URL:
<https://idea.caseware.com.ua/2020/07/30/arima>;
29. Trade Map Open Data. URL: <https://www.trademap.org/Index.aspx>.