

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Економічний факультет

Кафедра економічної кібернетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

**«Оцінка впливу макроекономічних факторів на динаміку валютного
курсоутворення в Україні»**

студента 4 курсу
спеціальності 051 «Економіка»
ОПП «Економічна кібернетика»
денної форми навчання
Гоголя Дениса Володимировича

Науковий керівник:

кандидат економічних наук, доцент
Федоренко Ірина Костянтинівна

Засвідчую, що в цій роботі немає
запозичень із праць інших авторів без
відповідних посилань

Студент _____
(підпис)

Роботу допущено до захисту перед ЕК
рішенням кафедри економічної кібернетики
від _____ 2025 р., протокол № _____

Завідувач кафедри:

доктор економічних наук, професор
Ляшенко Олена Ігорівна

(підпис)

КИЇВ – 2025

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра містить: 66 ст., 7 рис., 4 табл., 29 джерел.

Ключові слова: валютний курс, макроекономічні фактори, валютне курсоутворення, інфляція, економетричне моделювання, валютна політика.

Об'єкт дослідження: валютний курс.

Мета дослідження: моделювання впливу макроекономічних факторів на динаміку валютного курсоутворення в Україні.

Методи дослідження: економетричний аналіз, моделювання часових рядів, статистичні методи аналізу та прогнозування.

Наукова новизна, теоретична значимість дослідження: дослідження поглиблює теоретичне розуміння механізмів валютного курсоутворення, інтегруючи класичні макроекономічні підходи з сучасними методами економетричного аналізу та прогнозування.

Практична цінність: полягає у створенні надійної основи для прийняття стратегічних рішень у сфері валютної політики, фінансового менеджменту та розвитку економіки України в цілому.

RESUME

Taras Shevchenko National University of Kyiv,

Faculty of Economics, Department of Economic Cybernetics

Key words: exchange rate, macroeconomic factors, exchange rate formation, inflation, econometric modeling, currency policy.

The graduation research of student Denys Hohol deals with the assessment of the impact of macroeconomic factors on the dynamics of exchange rate formation in Ukraine.

The work is interesting for economists, financial analysts, policymakers, and companies operating in international markets, as it provides insights into managing currency risks and optimizing financial operations.

Pages 66, tables 4, bibliog 29.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВАЛЮТНОГО КУРСОУТВОРЕННЯ ТА ВПЛИВУ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ФАКТОРІВ	7
1.1. Сутність, функції та види валютного курсу	7
1.2. Теоретичні моделі валютного курсоутворення	10
1.3. Макроекономічні фактори, що впливають на валютний курс	15
РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ВАЛЮТНОГО КУРСОУТВОРЕННЯ В УКРАЇНІ	23
2.1. Дані та показники: характеристика джерел даних і обґрунтування вибору ключових показників	23
2.2. Етапи побудови моделі: опис процесу побудови економетричної моделі, вибору змінних та інструментів аналізу	29
2.3. Тип моделі: обґрунтування вибору економетричної моделі в контексті завдань дослідження	33
2.4. Методологія оцінювання моделі: критерії тестування адекватності та стабільності моделі	38
РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМЕТРИЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ВАЛЮТНИЙ КУРС В УКРАЇНІ	44
3.1. Побудова економетричної моделі для оцінки впливу макроекономічних факторів на валютний курс	44
3.2. Оцінка параметрів економетричної моделі	49
3.3. Аналіз чутливості валютного курсу до змін макроекономічних факторів.....	56
3.4. Рекомендації щодо удосконалення валютної політики	58
ВИСНОВКИ	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	64

ВСТУП

Валютний курс є ключовим макроекономічним показником, що визначає економічну стратегію країн та впливає на інфляційні процеси, інвестиційну активність, зовнішню торгівлю та загальну економічну стабільність. В умовах глобальної економічної нестабільності, дослідження механізмів формування валютних курсів набуває особливої актуальності. Сучасні виклики, такі як глобальні кризи та геополітичні конфлікти, підкреслюють необхідність глибокого аналізу та розробки ефективних інструментів регулювання валютних курсів. Враховуючи залежність внутрішньої економіки від зовнішніх зв'язків, валютний курс виступає не лише індикатором, але й активним інструментом управління економікою на різних рівнях. Для України, в умовах поточної політичної ситуації, валютний курс є особливо важливим інструментом адаптації та захисту економіки, оскільки він надзвичайно чутливий до політичних змін, військових конфліктів та економічних санкцій.

Актуальність дослідження зумовлена тим, що в сучасних умовах нестабільності світової економіки валютні курси залишаються одними із найбільш чутливими до змін макроекономічними показниками. Для компаній, які працюють на міжнародних ринках, ефективне управління валютними ризиками стає необхідною умовою для підтримання рентабельності та мінімізації фінансових втрат. Аналіз впливу валютних курсів на логістичні витрати дозволяє не лише виявити основні чинники, що формують витрати, але й розробити стратегії адаптації до змінюваних умов ринку.

Об'єктом дослідження в цій роботі є валютний курс – складне явище, що відображає взаємодію національних та міжнародних економічних систем. Аналіз охоплює не лише економічні фактори, такі як інфляція та міжнародні економічні баланси, але й політичні рішення, соціальні настрої та культурні особливості.

Предметом дослідження є моделювання впливу макроекономічних факторів на динаміку валютного курсоутворення в Україні.

Мета роботи полягає у комплексному вивченні та аналізі основних видів валютного курсу, факторів його формування, а також моделюванні та прогнозуванні валютного курсоутворення. Особлива увага приділяється визначенню показників, що найбільше впливають на стабільність та динаміку валютних курсів, а також аналізу політичних та економічних підходів до їх регулювання та оптимізації, особливо в умовах політико-економічної нестабільності.

Для досягнення поставленої мети визначено наступні завдання:

- розглянути сутність, функції та види валютного курсу;
- дослідити теоретичні моделі валютного курсоутворення;
- виявити макроекономічні фактори, що впливають на валютний курс;
- здійснити характеристику джерел даних і обґрунтування вибору ключових показників;
- здійснити опис процесу побудови економетричної моделі, вибору змінних та інструментів аналізу;
- провести обґрунтування вибору економетричної моделі в контексті завдань дослідження;
- охарактеризувати методологію оцінювання моделі: критерії тестування адекватності та стабільності моделі;
- здійснити побудову економетричної моделі для оцінки впливу макроекономічних факторів на валютний курс;
- провести оцінку параметрів економетричної моделі;
- здійснити аналіз чутливості валютного курсу до змін макроекономічних факторів;
- надати рекомендації щодо удосконалення валютної політики.

Методи дослідження включають економетричний аналіз, моделювання часових рядів, статистичні методи аналізу та прогнозування, що дозволяють забезпечити точність та репрезентативність отриманих результатів.

Практичне значення роботи полягає в тому, що розроблена модель та рекомендації можуть бути використані компаніями для управління валютними

ризиками, підвищення ефективності валютного валютних операцій та забезпечення фінансової стабільності. Дослідження також може бути корисним для економістів, аналітиків та інших фахівців, які працюють у сфері фінансів, міжнародного бізнесу та логістики.

Таким чином, робота спрямована на вирішення актуального завдання, що має важливе практичне та наукове значення, оскільки ефективне управління валютними ризиками є запорукою успішної діяльності в умовах мінливої нестабільної економіки.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВАЛЮТНОГО КУРСОУТВОРЕННЯ ТА ВПЛИВУ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ФАКТОРІВ

1.1. Сутність, функції та види валютного курсу

Валютний курс є одним із ключових економічних індикаторів, який визначає співвідношення між вартістю грошових одиниць двох країн. Це поняття відіграє фундаментальну роль у міжнародній торгівлі, фінансах та логістиці, оскільки впливає на ціни товарів і послуг, витрати на транспортування, інвестиційну привабливість ринків і фінансову стабільність компаній. Визначення валютного курсу, його типів та особливостей функціонування дозволяє краще зрозуміти механізми впливу на економічні процеси і взаємозв'язки між учасниками глобального ринку.

Валютний курс визначається як ціна однієї валюти, виражена в одиницях іншої валюти. Наприклад, курс гривні до долара США показує, скільки гривень необхідно для придбання одного долара. Ця величина може змінюватися під впливом різноманітних економічних, політичних і соціальних чинників, що створює динамічне середовище для фінансових операцій [1].

Значення валютного курсу важливе для міжнародної економіки, оскільки впливає на оцінку ризиків, обсяг інвестицій, транскордонну торгівлю та кредитні відносини. Зміни валютного курсу дозволяють інвесторам і підприємствам здійснювати фінансові операції з іноземними партнерами, аналізуючи можливі прибутки та витрати у своїй національній валюті.

Необхідність регулювання валютного курсу набула особливої важливості з початком міжнародної торгівлі, щоб уникнути хаосу в торговельних відносинах. Із розширенням глобальних фінансових ринків та збільшенням кількості міжнародних економічних операцій точне визначення валютного курсу набуло ще більшого значення. Це спричинило появу фінансових інструментів, таких як валютні свопи та ф'ючерси, які допомагають керувати ризиками, пов'язаними з коливанням курсу.

Окрім цього, валютний курс є важливим інструментом макроекономічної політики. Уряди та центральні банки за допомогою валютного курсоутворення контролюють показники інфляції, здійснюють стимулювання експорту та захист економіки від зовнішніх несприятливих чинників. Шляхом здійснення валютних інтервенцій та аукціонів держава може підтримувати національну валюту на необхідному рівні, підтримувати цінову стабільність та залучати іноземні інвестиції, забезпечуючи досягнення стратегічних економічних цілей [2].

Слід зазначити, що валютний курс виконує дві ключові функції — впливає на національну економіку та відіграє важливу роль у регулюванні міжнародних економічних відносин. Ці функції допомагають економічним суб'єктам орієнтуватися в складних умовах світової торгівлі, забезпечуючи механізм порівняння вартості різних валют [3].

Завдяки валютному курсу регулюється ціна імпорту та експорту, що сприяє розвитку зовнішньоекономічної діяльності [4].

У залежності від способу формування валютного курсу виділяють кілька його типів: фіксований, плаваючий і змішаний (регульований плаваючий курс). Кожен із цих типів має свої особливості, переваги та недоліки, які визначають їх доцільність у різних економічних умовах [5].

Фіксований валютний курс встановлюється та підтримується центральним банком країни на певному рівні відносно іншої валюти або кошика валют. Для цього центральний банк використовує валютні інтервенції, купуючи або продаючи іноземну валюту, щоб утримати курс на заданому рівні. Основною перевагою фіксованого курсу є здатність забезпечувати цінову стабільність та знижувати інфляційні очікування, що є важливим для сталого економічного розвитку. Крім того, вони мінімізують транзакційні витрати та невизначеність у міжнародній торгівлі, сприяючи прогнозованості міжнародної торгівлі та залученню іноземних інвестицій, а отже, і економічному зростанню. Наприклад, валютний курс, прив'язаний до долара США, забезпечує стабільність у країнах із високою залежністю від експорту, номінованого в доларах. Однак цей підхід має і свої недоліки, зокрема втрату гнучкості в умовах зміни економічної

ситуації, що може призвести до дисбалансів у платіжному балансі та резервів центрального банку.

Плаваючі валютні курси забезпечують монетарну автономію, дозволяючи країнам оперативно реагувати на внутрішні економічні виклики та зовнішні шоки. Плаваючий валютний курс формується на основі ринкового попиту і пропозиції без втручання центрального банку. Основними факторами, що впливають на його динаміку, є торговельний баланс, рівень інфляції, зміни в процентних ставках, політична стабільність та очікування учасників ринку. Перевагою плаваючого курсу є його здатність адаптуватися до змін економічних умов та ефективному управлінню валютними резервами, автоматично вирівнюючи зовнішньоекономічний баланс. Наприклад, у разі зростання попиту на експорт країни її валюта зміцнюється, що допомагає компенсувати зростання доходів від експорту. Недоліком такого підходу є значна волатильність, яка може створювати ризики для підприємств, зайнятих у міжнародній торгівлі, та інвесторів [6].

Змішаний або регульований плаваючий валютний курс поєднує елементи як фіксованого, так і плаваючого курсів. У цьому випадку валютний курс формується на ринку, але центральний банк може втручатися для стримування згладжування різких коливань або підтримання стабільності в кризових ситуаціях. Такий підхід використовується багатьма країнами, оскільки дозволяє досягти балансу між стабільністю і гнучкістю.

Ще одним важливим аспектом класифікації валютних курсів є їх форма вираження: номінальний, реальний і паритетний курси. Номінальний валютний курс відображає безпосереднє співвідношення між двома валютами, яке спостерігається на ринку. Реальний валютний курс враховує рівень інфляції в країнах, валюти яких порівнюються, що дозволяє оцінити реальну купівельну спроможність валюти. Наприклад, якщо номінальний курс залишається стабільним, але рівень інфляції в одній із країн значно зростає, реальний курс цієї валюти знизиться [6].

Паритетний валютний курс базується на концепції паритету купівельної спроможності, яка передбачає, що однакові товари в різних країнах повинні мати однакову вартість, якщо виразити її у спільній валюті. Цей курс використовується для довгострокових оцінок і порівнянь економічної ситуації між країнами.

Окрім зазначених типів, валютні курси можуть бути класифіковані за напрямом угод. Спот-курс — це курс, за яким здійснюються операції миттєвого обміну валюти, зазвичай протягом двох робочих днів. Форвардний курс застосовується для угод із відстроченим виконанням, коли сторони фіксують обмінний курс заздалегідь на визначену майбутню дату. Такий підхід використовується для хеджування валютних ризиків у міжнародній торгівлі та логістиці [7].

Крім того, важливим є питання подвійного або множинного валютного курсу, коли в країні одночасно діють кілька курсів, залежно від типу операції (експорт, імпорт, інвестиції тощо). Така система часто застосовується в умовах економічної кризи або для підтримки стратегічних галузей економіки.

Таким чином, вибір режиму валютного курсу є ключовим фактором макроекономічної стабільності, підтримки міжнародної торгівлі, забезпечення монетарної автономії та захисту від спекулятивних атак.

Вибір режиму валютного курсу визначається стратегічними економічними пріоритетами країни та її здатністю адаптуватися до змінних умов, забезпечуючи баланс між стабільністю та гнучкістю для досягнення довгострокової економічної стабільності та розвитку.

1.2. Теоретичні моделі валютного курсоутворення

Валютний курс, як відносна ціна однієї валюти, виражена в іншій, є ключовим елементом міжнародної економіки. Його динаміка суттєво впливає на торговельний баланс, інвестиційні потоки, інфляцію та загальний економічний розвиток країни. Розуміння механізмів валютного курсоутворення є критично важливим для розробки ефективної монетарної та валютної політики.

В економічній теорії існує декілька основних моделей, що пояснюють формування валютного курсу. Кожна з них базується на певних припущеннях та акцентує увагу на різних факторах, що впливають на його динаміку [8].

1. Теорія паритету купівельної спроможності (ПКС) (Purchasing Power Parity - PPP). Ця теорія, що має коріння в працях класичних економістів, стверджує, що валютні курси визначаються відносними рівнями цін у різних країнах. Існує дві версії ПКС:

- абсолютна ПКС, яка стверджує, що валютний курс між двома країнами повинен дорівнювати відношенню рівнів цін в цих країнах. Тобто, ідентичний кошик товарів повинен коштувати однаково в обох країнах, виражений в одній валюті. Формально це можна представити як:

$$S = \frac{P_1}{P_2} \quad (1.1)$$

де S - валютний курс (ціна валюти країни 2 в одиницях валюти країни 1),

P_1 - рівень цін в країні 1,

P_2 - рівень цін в країні 2.

- відносна ПКС є більш реалістичною версією, яка враховує зміни у рівнях цін. Вона стверджує, що зміна валютного курсу повинна дорівнювати різниці в темпах інфляції між двома країнами. Формально дану модель можна виразити формулою:

$$\frac{\Delta S}{S} = \pi_1 - \pi_2 \quad (1.2)$$

де ΔS - відносна зміна валютного курсу,

π_1 - темп інфляції в країні 1,

π_2 - темп інфляції в країні 2.

Хоча ПКС є корисною відправною точкою для розуміння довгострокових тенденцій валютного курсу, вона часто не відповідає дійсності в короткостроковому періоді через наявність транспортних витрат, торговельних бар'єрів, неторговельних товарів та послуг, а також відмінностей у споживчих кошиках.

2. Теорія паритету процентних ставок (ППС) (Interest Rate Parity - IRP). Ця теорія пов'язує валютний курс з відмінностями у процентних ставках між двома країнами. Науковці виділяють два види паритету процентних ставок:

- непокритий паритет процентних ставок (Uncovered Interest Rate Parity - UIRP), який стверджує, що різниця між процентними ставками в двох країнах повинна дорівнювати очікуваній зміні валютного курсу. Формально дана модель має наступний вигляд:

$$i_1 - i_2 = E * \left(\frac{\Delta S}{S}\right) \quad (1.3)$$

де i_1 - процентна ставка в країні 1,

i_2 - процентна ставка в країні 2,

$E(\Delta S/S)$ - очікувана зміна валютного курсу.

Варто відмітити, що UIRP базується на припущенні про раціональні очікування інвесторів.

- покритий паритет процентних ставок (Covered Interest Rate Parity - CIRP): стверджує, що різниця між процентними ставками в двох країнах повинна дорівнювати різниці між спот-курсом та форвардним курсом. Така можель відображається формулою:

$$i_1 - i_2 = \frac{F-S}{S} \quad (1.4)$$

де F - форвардний курс,

S - спот-курс.

CIRP є більш надійною теорією, оскільки вона базується на арбітражних можливостях, які змушують ринок дотримуватися цієї рівності.

3. Монетарна модель валютного курсу. Ця модель, розроблена Френкомлем та Джонсоном, пов'язує валютний курс з грошовою масою, процентними ставками та доходами в різних країнах. Вона базується на припущенні про те, що валютний курс визначається відносною пропозицією та попитом на гроші. Згідно з монетарною моделлю, збільшення грошової маси в країні призводить до знецінення її валюти, а збільшення процентної ставки - до її зміцнення.

4. Модель балансу поточних операцій (Current Account Model). Дана модель акцентує увагу на впливі торгівельного балансу на валютний курс. Згідно з цією моделлю, країна з дефіцитом поточного рахунку (тобто, імпортує більше, ніж експортує) буде відчувати тиск на знецінення своєї валюти, оскільки їй потрібно продавати свою валюту для фінансування імпорту. І навпаки, країна з профіцитом поточного рахунку буде відчувати тиск на зміцнення своєї валюти.

5. Модель балансу капітальних операцій (Capital Account Model). Дана модель акцентує увагу на впливі потоків капіталу на валютний курс. Згідно з цією моделлю, приплив капіталу в країну призводить до зміцнення її валюти, а відтік капіталу - до її знецінення. Потоки капіталу можуть бути зумовлені різними факторами, такими як відмінності у процентних ставках, очікування щодо майбутнього економічного зростання та політична стабільність [9].

Варто відмітити, що кожна з цих моделей має свої переваги та недоліки, і жодна з них не може повністю відобразити динаміку валютного курсу в реальному світі. Тому, для більш глибокого розуміння валютного курсоутворення, необхідно враховувати комплексний вплив різних факторів та використовувати різні моделі в поєднанні.

Аналіз основних теорій валютного курсу охоплює різноманітні підходи та методи, що пояснюють механізми формування та динаміку валютних курсів. Серед найбільш відомих підходів виділяють монетарний і портфельний.

Так, в рамках монетарного підходу валютний курс розглядається як ендогенна змінна, що визначається співвідношенням між запасами грошей та попитом на них. Згідно з дослідниками, валютний курс є функцією цього співвідношення, що є ключовим положенням “запасових” теорій, які набули поширення з 1960-х років. На відміну від “потокowego” підходу, який акцентує на балансуванні зовнішньоторговельних операцій, монетарний підхід розглядає валютний курс як ціну фінансових активів, що відображає зміни в очікуваннях інвесторів [10].

Монетарні моделі валютного курсу диференціюються на два класи: моделі, що враховують поточні запаси грошової маси та фактори, що визначають попит

на гроші, та моделі, що акцентують на очікуваній динаміці грошової пропозиції та її впливі на поточний валютний курс. Науковці зазначають, що емпірична валідація моделей першого класу ускладнюється через їхню обмежену здатність пояснювати зміни номінальних валютних курсів без урахування екзогенних коливань у попиті на гроші, які не завжди можуть бути пояснені традиційними економічними детермінантами [11].

Напротивагу, в рамках портфельного підходу особлива увага приділяється таким характеристикам фінансових активів, як ступінь їхньої взаємозамінності, швидкість встановлення рівноваги на товарних і фінансових ринках, а також спеціалізація активів, що впливають на економічне зростання. У випадку високої взаємозамінності двох активів їхня відносна ціна стабілізується, що дозволяє розглядати їх як однорідні, спрощуючи аналітичні процедури та зменшуючи розмірність економетричних моделей.

На думку вчених, портфельний підхід більш ефективно пояснює широкий діапазон та частоту змін валютних курсів. Це зумовлено тим, що у цій моделі валютний курс трактується як відносна ціна фінансових активів, яка оперативно реагує на поточні та очікувані економічні тенденції. Учасники фінансового ринку мають вагомий вплив на формування валютного курсу, що підкреслює важливість формування реалістичних очікувань та детального аналізу фінансових ринків у процесі визначення валютного курсу.

Портфельний підхід дозволяє враховувати широкий спектр макроекономічних змінних, що впливають на валютний курс, включаючи процентні ставки, рівень інфляції та ризики, пов'язані з політичною нестабільністю. Варто зазначити, що валютний курс значною мірою визначається поточними економічними умовами та очікуваннями щодо майбутніх змін, а також аналізом ризиків і невизначеностей на фінансових ринках [12].

Окремої уваги заслуговує сучасний і перспективний метод прогнозування валютних курсів — штучні нейронні мережі (ШНМ). Цей підхід став потужним інструментом завдяки здатності обробляти великі обсяги даних та виявляти

складні нелінійні залежності. ШНМ демонструють високу точність прогнозування, значно перевершуючи традиційні економетричні моделі. Важливою перевагою цього методу є його здатність до самоорганізації та адаптації до змін ринкових умов. Гнучка архітектура нейронних мереж дозволяє їм ефективно працювати з різними типами даних, що робить їх незамінним інструментом у сучасних фінансових дослідженнях.

Також штучні нейронні мережі (ШНМ) використовуються для моделювання валютних курсів, враховуючи широкий спектр макроекономічних факторів. Навчання ШНМ передбачає оптимізацію ваг між нейронами на основі аналізу помилок прогнозування. Алгоритм зворотного поширення помилки застосовується для мінімізації функції втрат шляхом ітеративного коригування ваг у напрямку антиградієнта.

З кожною ітерацією навчання модель стає все точнішою у своїх прогнозах, що є однією з ключових переваг ШНМ у порівнянні з традиційними підходами. Ще одним важливим аспектом є здатність нейронних мереж обробляти складні нелінійні взаємозв'язки між вхідними змінними. На відміну від лінійної регресії, яка часто не враховує взаємодії змінних у повній мірі, ШНМ ефективно моделюють навіть високу волатильність валютних курсів та їхню залежність від багатьох факторів. Це, у свою чергу, дає змогу інвесторам і трейдерам ухвалювати обґрунтованіші рішення на валютних ринках, враховуючи більш точні прогнози фінансових показників.

1.3. Макроекономічні фактори, що впливають на валютний курс

Як було зазначено раніше, валютний курс є важливим фактором не лише на рівні національної та міжнародної економіки, але й у повсякденному житті громадян. Щодня ми здійснюємо покупки або продажі товарів та послуг, ціни на які можуть коливатися. Одним з основних чинників, що впливають на ці зміни цін, є коливання валютного курсу. Для того щоб ефективно прогнозувати його зміну та аналізувати динаміку, важливо визначити конкретні економічні

фактори, що безпосередньо впливають на валютний курс, і дослідити їхню поведінку та значення.

На рис. 1.1 представлено динаміку курсу гривні до долара США за період з 2011 по 2024 роки.

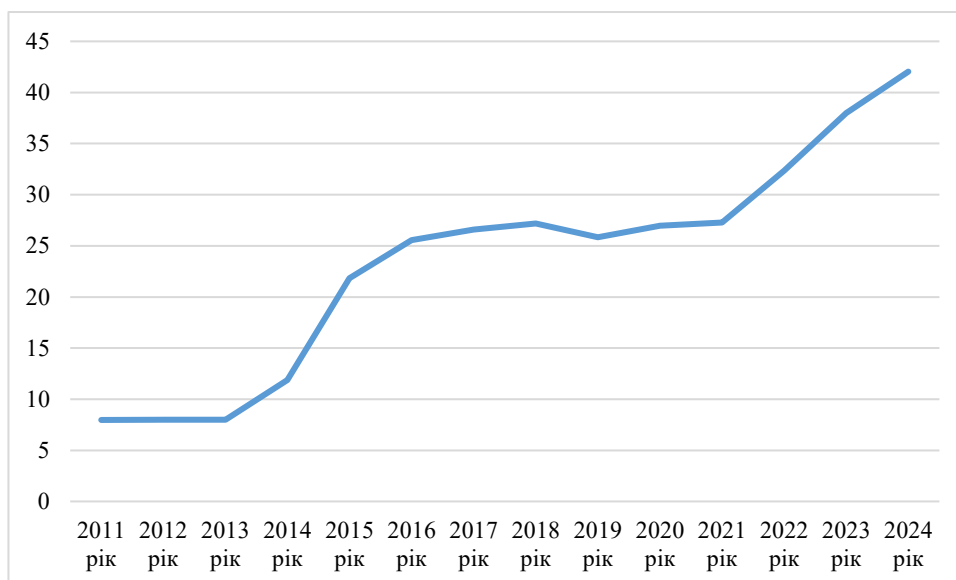


Рис. 1.1. Динаміка курсу гривні до долара США в Україні за 2011-2024 рр.

Джерело: побудовано автором за даними [25]

Згідно з думкою авторів підручника «Міжнародні валютно-кредитні відносини», найбільший вплив на валютний курс здійснюють економічні фактори. Автори підкреслюють, що «інфляція, процентні ставки та стан платіжного балансу визначають основні тенденції у формуванні валютного курсу». Цей складний процес курсоутворення обумовлений взаємодією цих факторів, які часто взаємозалежні [13]. Тому особливу увагу варто приділити аналізу кожного з цих факторів окремо.

Передусім варто звернути увагу на вплив рівня економічного розвитку країни та темпів зростання її ВВП, оскільки ці два показники мають прямий вплив на валютний курс. Наприклад, купівельна спроможність національної валюти в економічно розвинутих країнах з великими обсягами виробництва та високими темпами зростання ВВП зазвичай вища, ніж у країнах з менш розвиненими економіками.

Якщо розглянути вплив цих факторів в контексті економік з низьким рівнем розвитку, де валюта країни не має значної вартості, можна побачити аналогічну

закономірність. Це, в свою чергу, позначається на валютних курсах більш розвинутих держав. Дослідники зазначають, що «з розвитком економіки спостерігається тенденція до зміцнення курсу національної валюти. Слід зазначити, що ревальвація номінального валютного курсу здійснює негативний вплив на внутрішнє виробництво та експорт, знижуючи рентабельність, конкурентоспроможність і ресурси для розвитку внутрішнього виробництва. Це може призвести до відпливу капіталу, зниження ВВП, фінансової нестабільності, інфляції та загострення соціальних проблем» [14].

Інфляція є ключовим макроекономічним детермінантом валютного курсу. Емпіричні дослідження підтверджують позитивну кореляцію між рівнем інфляції та валютним курсом. Знецінення національної валюти внаслідок інфляційних процесів призводить до зростання обмінного курсу та зниження реальної купівельної спроможності. М. Фрідман зазначає, що чутливість валютного курсу до змін інфляції особливо висока в країнах з розвинутою міжнародною торгівлею [15]. Розрахунок валютного курсу на основі експортних цін демонструє емпіричний зв'язок між темпами інфляції та динамікою валютного курсу.

Рівень процентних ставок є важливим детермінантом валютного курсу, впливаючи на нього через механізм припливу капіталу. По-перше, підвищення процентних ставок робить фінансові активи країни більш привабливими для іноземних інвесторів, що збільшує попит на національну валюту та призводить до її зміцнення. Як зазначають науковці, зростання відсоткової ставки підвищує вартість грошей і сприяє зростанню курсу національної валюти [15].

По-друге, збільшення процентних ставок здатне приборкати інфляцію, оскільки робить кредити менш доступними, стримуючи споживчі витрати. Це, в свою чергу, позитивно впливає на валютний курс, адже низька інфляція зміцнює довіру інвесторів до національної валюти. Зв'язок між процентними ставками та валютним курсом підтверджується дослідженням Національного банку України, яке показує, що «збільшення облікової ставки в Україні може тимчасово зміцнити курс гривні» [15].

Варто зазначити, що вплив процентних ставок на валютний курс не завжди є прямолінійним. Хоча підвищення ставок може сприяти зміцненню валюти в короткостроковій перспективі, цей ефект може бути нівельований іншими факторами в довгостроковому періоді. Зокрема, високі процентні ставки можуть стримувати економічне зростання, оскільки збільшують вартість запозичень для підприємств і населення, що, в свою чергу, може призвести до скорочення інвестицій та споживчого попиту. Дослідження підкреслює, що підвищення процентних ставок може тимчасово зміцнити валюту, але водночас погіршити конкурентоспроможність національних експортерів через збільшення вартості їхньої продукції на міжнародних ринках [15].

Стан платіжного балансу також значною мірою визначає динаміку валютного курсу. Якщо країна має позитивне сальдо платіжного балансу, тобто експорт перевищує імпорт, це створює стійкий приплив іноземної валюти і зміцнює національну валюту. У разі дефіциту платіжного балансу відбувається зворотний процес, що призводить до послаблення валюти.

Обсяг міжнародних резервів центрального банку є ще одним чинником, який впливає на валютний курс. Центральний банк може використовувати валютні резерви для проведення інтервенцій з метою стабілізації курсу. Наприклад, якщо курс національної валюти знижується, центральний банк може продавати іноземну валюту, щоб збільшити її пропозицію на ринку і підтримати національну валюту.

Політична стабільність і довіра до уряду також мають суттєвий вплив на валютний курс. Країни з високим рівнем політичної стабільності і прогнозованою політикою залучають більше інвестицій, що зміцнює їхню валюту. Навпаки, політична нестабільність, конфлікти чи економічна криза можуть викликати відтік капіталу, що призводить до девальвації валюти.

Серед інших чинників, що впливають на динаміку валютного курсу, слід виділити обсяги зовнішньої торгівлі. Країни, які експортують більше, ніж імпортують, зазвичай мають сильнішу валюту, оскільки попит на їхні товари і,

відповідно, на валюту зростає. Так, якщо експорт товарів і послуг зростає, іноземні покупці повинні купувати національну валюту, що підвищує її вартість.

Глобальні економічні тенденції також відіграють значну роль у формуванні валютного курсу. Наприклад, зміни в цінах на енергоресурси, такі як нафта і газ, можуть мати суттєвий вплив на валюти країн, економіки яких залежать від експорту цих ресурсів. Зростання цін на нафту може зміцнити валюту експортера, тоді як падіння — послабити її.

Роль очікувань і спекуляцій на валютному ринку не можна недооцінювати. Валютний ринок є одним із найбільш чутливих до інформації, і навіть чутки або прогнози щодо змін у грошово-кредитній політиці, економічних показників чи політичної ситуації можуть спричиняти суттєві коливання курсів. Спекулянти, які прагнуть отримати прибуток на таких коливаннях, створюють додатковий тиск на валюту, посилюючи її динаміку.

Окремо варто виділити чинники, пов'язані з глобалізацією і розвитком міжнародної торгівлі. Зростання інтеграції національних економік, розвиток транснаціональних компаній і логістичних ланцюгів створюють додаткові можливості для впливу глобальних подій на динаміку валютних курсів. Наприклад, глобальні фінансові кризи або зміни в торговельних угодах між країнами можуть суттєво впливати на валютний курс навіть у короткостроковій перспективі.

Технологічний прогрес також відіграє важливу роль у формуванні валютних курсів. Розвиток фінансових технологій, таких як електронна торгівля валютами, автоматизація операцій і впровадження алгоритмічного трейдингу, змінює структуру валютного ринку і спосіб формування курсу. Швидкість обробки інформації і проведення транзакцій впливає на реакцію ринку на зміни економічних і політичних умов.

Таким чином, динаміка валютних курсів формується під впливом численних взаємопов'язаних чинників, які можуть мати як короткостроковий, так і довгостроковий вплив. Розуміння цих чинників дозволяє учасникам ринку приймати обґрунтовані рішення, розробляти ефективні стратегії управління

ризиками та прогнозувати можливі зміни у вартості валют. Урахування таких аспектів є необхідним для забезпечення стабільності фінансової системи та ефективної роботи підприємств у міжнародному середовищі [18].

Враховуючи вищевикладені теоретичні засади та методологічні підходи до дослідження валютного курсу, можна сформулювати декілька ключових висновків. Насамперед, валютний курс є фундаментальним економічним індикатором, що відображає вартісне співвідношення між двома валютами. Він відіграє вирішальну роль у глобальній економіці, впливаючи на інвестиційні ризики, міжнародну торгівлю та транскордонне кредитування.

Коливання валютного курсу мають прямий вплив на фінансові результати компаній та інвесторів, визначаючи їхні прибутки та збитки у національній валюті. Це підкреслює необхідність точного прогнозування та управління валютними ризиками. Валютний курс є важливим інструментом макроекономічного регулювання, який дозволяє урядам та центральним банкам впливати на інфляцію, стимулювати експорт та пом'якшувати наслідки зовнішніх економічних шоків. Він також є індикатором відносної вартості валют, що дозволяє порівнювати ціни на товари та послуги між країнами, впливає на міжнародну конкурентоспроможність та регулює зовнішньоторговельні потоки.

Валютний курс є ключовим фактором, що визначає конкурентоспроможність національної економіки на світовому ринку. Девальвація національної валюти покращує умови для експортерів, роблячи їхні товари більш доступними для іноземних споживачів. Ревальвація, навпаки, може захистити внутрішній ринок від імпоротної конкуренції. Вартість валюти також відображає фундаментальні економічні показники країни. Стабільна політична ситуація, низький рівень інфляції та сприятливий інвестиційний клімат сприяють зміцненню національної валюти. Макроекономічні дисбаланси, такі як висока інфляція, фінансова нестабільність або політична невизначеність, можуть призвести до девальвації та підвищеної волатильності валютного курсу. Ефективна валютна політика є необхідною умовою для забезпечення сталого економічного зростання та макроекономічної стабільності.

Важливим елементом валютної системи є типи валютних курсів, зокрема режими плаваючого та фіксованого обмінного курсу. Фіксований курс встановлюється урядом або центральним банком і підтримується за допомогою валютних інтервенцій та валютних резервів. Хоча фіксований курс забезпечує передбачуваність і стабільність, що корисно для довгострокового планування та інвестицій, він може обмежити здатність центрального банку реагувати на економічні потрясіння. Навпаки, плаваючий курс визначається ринковими силами попиту та пропозиції, що дозволяє економіці автоматично адаптуватися до зовнішніх змін, але може призвести до значної волатильності.

На валютні курси впливають економічні та політичні фактори. Економічні фактори включають рівень інфляції, процентні ставки, стан платіжного балансу та економічне зростання. Наприклад, висока інфляція може призвести до знецінення національної валюти, тоді як високі процентні ставки можуть зробити її більш привабливою для іноземних інвесторів. Політичні фактори охоплюють політичну стабільність, урядову політику та міжнародні події. Наприклад, політичні заяви або недовіра населення до уряду можуть спричинити відтік капіталу та девальвацію валюти, що негативно вплине на подальше курсоутворення.

Валютний курс є важливим елементом економічного розвитку, оскільки він залежить від багатьох взаємопов'язаних факторів, які необхідно враховувати для ефективного управління економічною політикою. Підсумовуючи, слід зазначити, що валютний курс є одним із компонентів успішного економічного зростання країни, який впливає на державну політику та бізнес-планування в усьому світі. Він також сприяє розвитку зовнішньоекономічної діяльності, забезпечує механізм порівняння вартості різних валют і служить показником економічного стану країни.

Сучасні методи, такі як штучні нейронні мережі, та різні підходи до аналізу валютного курсу, як-от монетарний і портфельний, дозволяють глибоко розуміти та прогнозувати його динаміку. Це покращує управління економічною

політикою, стабілізує фінансовий ринок і сприяє стійкому економічному зростанню.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ВАЛЮТНОГО КУРСОУТВОРЕННЯ В УКРАЇНІ

2.1. Дані та показники: характеристика джерел даних і обґрунтування вибору ключових показників

Для проведення економетричного аналізу впливу валютних курсів на логістичні операції та торгівлю необхідно зібрати й опрацювати якісні та релевантні дані. Джерела цих даних можуть бути різноманітними, залежно від цілей дослідження, специфіки вибраної моделі, доступності інформації та її точності [16]. Характеристика джерел даних включає визначення основних типів даних, їхнє походження, надійність, актуальність та методи обробки.

Одним із найважливіших джерел даних для аналізу є офіційні державні установи, такі як центральні банки, статистичні агентства чи міністерства фінансів. Центральні банки, як правило, публікують курси обміну національної валюти щодо основних іноземних валют, а також дані про обсяги валютних інтервенцій, зміни процентних ставок і стан резервів. Наприклад, Національний банк України регулярно оновлює дані про офіційний курс гривні щодо долара США, євро та інших валют. Такі дані є високонадійними, оскільки вони базуються на реальних транзакціях і офіційних звітах.

Ще одним важливим джерелом є міжнародні фінансові організації, такі як Міжнародний валютний фонд (МВФ), Світовий банк чи Банк міжнародних розрахунків (BIS). Ці організації надають глобальні макроекономічні дані, включаючи інформацію про проблеми платіжного балансу, зміни валютних курсів, сприяють монетарному співробітництву та торгівлі, надають кредити країнам на фінансування різних проектів, тим самим забезпечуючи економічне зростання та фінансовий розвиток. Зокрема, МВФ публікує бази даних International Financial Statistics, які містять багаторічні ряди даних для різних країн. Ці джерела є особливо корисними для проведення досліджень, які охоплюють кілька країн або регіонів.

Комерційні інформаційні платформи, такі як Bloomberg, Thomson Reuters чи S&P Capital IQ, також надають дані про валютні курси, економічні індикатори та ринкові тенденції. Їхні переваги полягають у високій оперативності, доступі до великих масивів даних і можливості проведення інтегрованого аналізу. Однак доступ до таких платформ може бути обмежений через високу вартість підписки, що робить їх менш доступними для невеликих компаній чи індивідуальних дослідників.

Окрему категорію джерел становлять ринкові дані, які включають інформацію про ціни на нафту, паливо, транспортні послуги, а також біржові котирування валют. Зміни цін на нафту, наприклад, можуть мати суттєвий вплив на транспортні витрати, а динаміка біржових котирувань валют дозволяє відстежувати курсові коливання в реальному часі. Дані такого типу зазвичай доступні на фінансових платформах або через аналітичні звіти.

Інтернет-ресурси та API (інтерфейси прикладного програмування) стали важливим інструментом для отримання даних у сучасних умовах. Багато центральних банків, бірж і фінансових організацій надають API для автоматичного отримання актуальної інформації про курси валют, процентні ставки та інші показники. Наприклад, API Європейського центрального банку дозволяє отримувати офіційні курси євро до інших валют. Використання таких інструментів спрощує доступ до даних і знижує витрати на їх обробку.

Академічні дослідження та публікації також можуть бути джерелом вторинних даних. У багатьох дослідженнях публікуються зведені таблиці, статистичні показники та результати аналізу, які можуть бути використані для порівняння, або як основа для подальших досліджень. Однак такі дані можуть бути менш оперативними, оскільки базуються на аналізі за минулі періоди.

Важливо враховувати якість і надійність джерел даних, особливо при проведенні економетричного аналізу. Дані повинні бути повними, актуальними і репрезентативними для досліджуваної проблеми. Наприклад, використання застарілих даних про валютні курси може призвести до неточних висновків і значних помилок та похибок у моделюванні.

Для забезпечення точності аналізу важливо також стандартизувати дані, які надходять із різних джерел. Це включає перевірку сумісності форматів, валют, часових інтервалів та інших параметрів. Наприклад, якщо дані про доходи компанії представлені в національній валюті, а курси валют — у доларах США, необхідно провести перерахунок для забезпечення однорідності [17].

У підсумку, джерела даних для аналізу валютних ризиків є різноманітними й охоплюють як офіційні статистичні дані, так і внутрішню інформацію компаній, ринкові дані, міжнародні бази даних і автоматизовані системи збору інформації. Вибір конкретного джерела залежить від цілей дослідження, доступності інформації та вимог до точності аналізу. Використання комплексного підходу до збору й обробки даних дозволяє отримати максимально об'єктивні результати й забезпечити ефективне управління валютними ризиками.

Обґрунтування вибору ключових показників є важливим етапом у проведенні економетричного аналізу, оскільки саме вони визначають структуру моделі, її точність і практичну цінність. Для аналізу впливу макроекономічних показників на валютні коливання необхідно обрати такі показники, які найкраще відображають сутність досліджуваного процесу, враховують основні аспекти взаємозв'язку валютного ризику та зовнішніх чинників, а також дозволяють досягти поставлених цілей дослідження.

Перш за все, центральним показником у такому аналізі є валютний курс, який визначає вартість однієї валюти відносно іншої. Валютний курс може бути представлений у різних формах, таких як офіційний курс центрального банку країни, ринковий спот курс, форвардний курс, або середній обмінний курс за певний період. Вибір конкретного типу курсу залежить від цілей дослідження. Наприклад, для аналізу короткострокових змін доцільно використовувати ринковий спот курс, тоді як для оцінки довгострокових тенденцій — середній курс за період, або офіційний курс.

Серед незалежних змінних, що впливають на динаміку валютного курсу, варто виділити такі:

- Інфляцію, що відображає темпи зростання загального рівня цін в економіці. Висока інфляція знижує купівельну спроможність національної валюти, роблячи її менш привабливою для іноземних інвесторів. Це може призвести до відтоку капіталу та, відповідно, знецінення національної валюти (рис. 2.1).

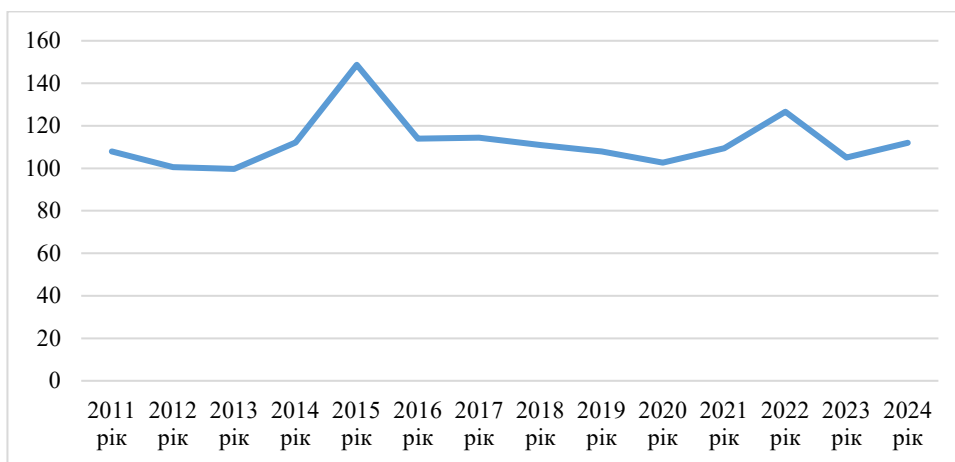


Рис. 2.1. Динаміка інфляції в Україні за 2011-2024 рр.

Джерело: побудовано автором за даними [28]

- Процентні ставки, встановлені Національним банком України (НБУ), впливають на привабливість гривні для іноземних інвесторів. Вищі процентні ставки роблять гривневі активи більш прибутковими, що збільшує попит на гривню та може призвести до її зміцнення.

- Обсяг ВВП на душу населення є показником економічного розвитку та рівня життя в країні. Зростання ВВП на душу населення свідчить про покращення економічної ситуації, що впливає на збільшення довіри інвесторів до національної валюти та приводить до її зміцнення (рис. 2.2).

- Обсяг державного боргу. Так, високий рівень державного боргу може викликати занепокоєння щодо фінансової стабільності країни та її здатності обслуговувати свої боргові зобов'язання. Це призводить до відтоку капіталу та знецінення валюти.

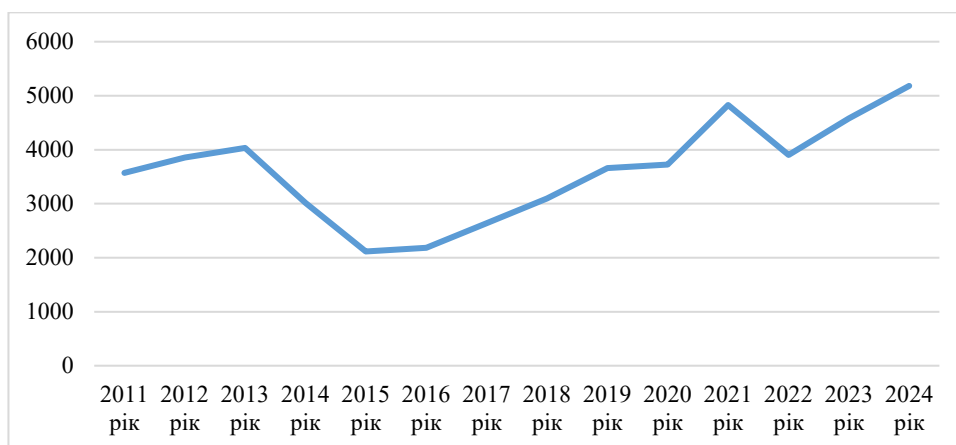


Рис. 2.2. Динаміка обсягу ВВП на душу населення в Україні за 2011-2024 рр.

Джерело: побудовано автором за даними [24]

- Частка імпорту у ВВП. Цей показник відображає залежність економіки від імпорту. Висока частка імпорту у ВВП свідчить про те, що країна витрачає значні валютні кошти на закупівлю товарів та послуг за кордоном. Це впливає на зменшення попиту на національну валюту та призводить до її знецінення.

- Обсяг грошової маси (М3) в обігу. Збільшення грошової маси, як правило, спричиняє інфляцію, що, як було зазначено вище, призводить до знецінення національної валюти. Якщо НБУ надмірно збільшує грошову масу, це може викликати занепокоєння щодо його здатності контролювати інфляцію, що призводить до відтоку капіталу та зниження обмінного курсу.

Набір даних складається з панелі економічних показників, які характеризують валютний курс гривні до долара США (EXCHANGE_RATE_USD), рівень інфляції (CPI), ВВП на душу населення (GDP_PERCAP), розмір державного боргу України (PUBLIC_DEBT), частки експорту у ВВП (EXP/GDP), частки імпорту у ВВП (IMP/GDP) та обсяг грошової маси (М3) (MONEY_SUPPLY) з 2011 до 2024 року. Всі показники представлені в доларах США.

Основні показники, використані в моделі, представлено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Динаміка показників, використаних в економетричній моделі

Роки	EXCHANGE_RATE_USD	CPI	GDPPER CAP	PUBLIC_D EBT	IMP/G DP	EXP/G DP	MONEY_SUPPLY
2011 рік	7,97	108	3570,8	473,1	0,592	0,538	685 515
2012 рік	7,99	100,6	3856,8	515,5	0,593	0,509	773 199
2013 рік	7,99	99,7	4030,3	584,1	0,554	0,469	908 994
2014 рік	11,89	112,1	3014,6	1100,6	0,532	0,492	956 728
2015 рік	21,84	148,7	2115,4	1572,2	0,548	0,528	994 062
2016 рік	25,55	113,9	2185,9	1929,8	0,555	0,493	1 102 700
2017 рік	26,6	114,4	2640,3	2141,7	0,543	0,479	1 208 859
2018 рік	27,2	110,9	3095,2	2168,6	0,538	0,452	1 277 635
2019 рік	25,85	107,9	3659,8	1998,3	0,49	0,421	1 438 311
2020 рік	26,96	102,7	3725,6	2551,9	0,401	0,39	1 850 007
2021 рік	27,29	109,4	4826,6	2671,8	0,419	0,407	2 071 358
2022 рік	32,34	126,6	3900,5	4071,7	0,523	0,355	2 518 164
2023 рік	37,98	105,1	4576	5519,5	0,495	0,286	3 015 130
2024 рік	42,04	112	5181,4	6981	0,483	0,294	3 409 630

Джерело: побудовано автором за даними [24-29]

Використання цих змінних у моделі дозволить врахувати основні макроекономічні фактори, що впливають на валютний курс в Україні, та отримати більш точні та надійні прогнози.

Вибір показників також залежить від наявності даних і їхньої якості. Важливо, щоб дані були актуальними, репрезентативними та достатніми для побудови економетричної моделі. Наприклад, для оцінки впливу макроекономічних чинників на динаміку валютного курсу доцільно використовувати часові ряди даних із частотою, яка відповідає часовим інтервалам проведення операцій (місячні, квартальні або річні дані).

Таким чином, вибір ключових показників є багатокритеріальним процесом, який враховує специфіку дослідження, доступність даних і цілі аналізу.

Комбінація показників валютного курсу, інфляції, рівня ВВП, державного боргу, експорту та імпорту, грошової маси та процентних ставок, дозволяє створити комплексну модель, яка максимально точно відображає вплив макроекономічних показників на динаміку валютних коливань. Ефективний вибір цих показників є основою для отримання обґрунтованих і практично значущих результатів.

2.2. Етапи побудови моделі: опис процесу побудови економетричної моделі, вибору змінних та інструментів аналізу

Процес формування вибірки та підготовки даних є критичним етапом у проведенні економетричного аналізу, оскільки саме якість даних і коректність їхнього опрацювання визначають точність і надійність отриманих результатів. У контексті аналізу впливу валютних курсів на логістичні операції, цей процес охоплює кілька ключових етапів: визначення цілей дослідження, вибір джерел даних, формування вибірки, очищення, перевірку якості та трансформацію даних для подальшого аналізу [18].

Перший етап у процесі формування вибірки — це чітке визначення цілей дослідження. Наприклад, якщо метою є аналіз впливу валютних курсів на транспортні витрати, слід ідентифікувати змінні, які відображають ці витрати, курси валют, а також інші релевантні показники, такі як обсяги перевезень, ціни на паливо або митні тарифи. Важливо також визначити часовий горизонт дослідження, оскільки аналіз короткострокових змін може потребувати даних із щоденною частотою, тоді як для довгострокових тенденцій достатньо буде місячних чи кварталних даних.

Другий етап — вибір джерел даних. Як правило, для таких досліджень використовуються офіційні статистичні бази, внутрішні дані компаній, дані міжнародних фінансових організацій і комерційних платформ. Наприклад, курси валют можуть бути отримані з даних центрального банку чи біржових котирувань, тоді як інформація про витрати на логістику зазвичай доступна у

фінансовій звітності компаній. Важливо, щоб джерела даних відповідали вимогам надійності, актуальності та доступності.

На цьому етапі також визначається обсяг вибірки. Обсяг вибірки залежить від специфіки аналізу, але загальне правило полягає у виборі достатньої кількості спостережень, щоб забезпечити статистичну значущість результатів. Наприклад, для аналізу взаємозв'язку між валютними курсами та логістичними витратами можна вибрати часовий ряд із щомісячними спостереженнями за останні п'ять років. Якщо аналіз охоплює декілька країн або регіонів, дані повинні бути репрезентативними для кожної з них.

Після вибору джерел і обсягу вибірки розпочинається процес збору даних. Цей етап може включати завантаження даних із публічних баз, інтеграцію з API для отримання оперативної інформації або збір внутрішніх даних компанії. Важливо забезпечити, щоб усі дані були зібрані у форматі, який відповідає потребам аналізу, наприклад, у вигляді таблиць із чітко визначеними змінними та часовими інтервалами.

Наступний етап — очищення даних, який включає перевірку наявності помилок, відсутніх значень і аномалій. Наприклад, якщо в часовому ряді курсів валют є пропущені значення, їх можна заповнити методом інтерполяції або замінити на середнє значення для відповідного періоду. Аномалії, такі як різкі стрибки в курсі валюти без очевидної причини, повинні бути проаналізовані, щоб визначити, чи є це реальним явищем або результатом помилки.

Перевірка якості даних також є важливою частиною підготовки. Це включає аналіз точності, повноти та узгодженості даних. Наприклад, значення курсів валют із різних джерел повинні збігатися, інакше варто використовувати найбільш надійне джерело. Також необхідно переконатися, що всі змінні вимірюються в однакових одиницях і узгоджені за часовими інтервалами.

Наступний крок — трансформація даних для їх використання в моделі. Це може включати нормалізацію змінних, перерахунок курсів валют у фіксовану базову валюту, розрахунок змінних, які не є прямо доступними (наприклад, волатильність курсу), або створення похідних показників. Наприклад, для

аналізу чутливості витрат до змін курсу можна розрахувати відсоткові зміни валютного курсу за кожен період і співвіднести їх із відсотковими змінами витрат.

Окремо слід згадати про інтеграцію даних із різних джерел. Якщо дані про витрати отримані з одного джерела, а курси валют — з іншого, їх потрібно об'єднати на основі спільних змінних, таких як час або країна. Це вимагає перевірки на відповідність форматів і забезпечення, щоб усі змінні відповідали одна одній [19].

Для підготовки даних до аналізу часто використовується програмне забезпечення, таке як Excel, Python, R чи спеціалізовані економетричні програми, як-от STATA або EViews. Такі інструменти дозволяють автоматизувати багато етапів підготовки, зокрема очищення, трансформацію та інтеграцію даних, що підвищує точність і ефективність процесу.

Остаточним етапом підготовки є візуалізація даних. Це дозволяє оцінити основні тенденції, взаємозв'язки та аномалії перед проведенням економетричного аналізу. Наприклад, графіки динаміки курсів валют і макроекономічних показників можуть показати, чи існує очевидна кореляція між ними, і вказати на можливі часові лаги.

Таким чином, процес формування вибірки та підготовки даних є багатоступеневим і включає чітке визначення цілей, збір даних із надійних джерел, очищення, перевірку якості, трансформацію та візуалізацію [20]. Цей процес забезпечує основу для коректного економетричного аналізу, дозволяючи отримати точні й обґрунтовані результати, які можуть бути використані для прийняття стратегічних рішень у сфері управління валютними ризиками та її оптимізації.

Вибір змінних та інструментів аналізу є фундаментальним етапом у розробці економетричної моделі впливу валютних курсів. Саме коректно визначені змінні дозволяють моделі відображати реальні процеси, які відбуваються в економіці, та забезпечувати адекватні результати для прогнозування і прийняття управлінських рішень. Крім того, вибір інструментів

аналізу визначає точність оцінювання взаємозв'язків між змінними, що є критично важливим для досягнення цілей дослідження.

Першим кроком у виборі змінних є визначення залежної змінної, яка відображає результативний показник, що аналізується [21].

Далі визначаються незалежні змінні, які є чинниками, що впливають на залежну змінну. Головною незалежною змінною є валютний курс, який може бути представлений у кількох формах. Це може бути офіційний курс, середньозважений курс на ринку, курс форвардних або спот-угод. Для детального аналізу можна враховувати курс кількох основних валют (наприклад, долара США, євро, китайського юаня), які мають найбільший вплив на логістичні операції компанії. Крім того, слід розглядати не тільки абсолютні значення курсу, але й їхні зміни у вигляді приростів або відсоткових коливань.

Для врахування макроекономічного контексту до моделі можуть бути включені змінні, які характеризують економічну ситуацію в країні або на міжнародному ринку. Наприклад, рівень інфляції є важливою змінною, яка впливає на купівельну спроможність валюти та конкурентоспроможність товарів на міжнародному ринку. Процентні ставки центрального банку також є релевантними, оскільки вони впливають на інвестиційну привабливість валюти і, відповідно, на її курс. Інші макроекономічні змінні, такі як обсяги експорту та імпорту, платіжний баланс або ціни на енергоресурси, можуть додатково розкрити вплив валютного курсу на ефект торівельної та логістичної діяльності.

Окрему увагу слід приділити змінним, які характеризують специфіку логістичних операцій. Наприклад, обсяги перевезених вантажів, витрати на паливо, тарифи на транспортні послуги або середні відстані перевезень можуть бути важливими показниками для аналізу. Вони дозволяють врахувати, як саме зміни у валютному курсі впливають на різні складові логістичних витрат.

Після визначення змінних важливо обрати відповідні інструменти аналізу для побудови моделі. Найбільш поширеним методом є регресійний аналіз, який дозволяє оцінити залежність між валютним курсом і логістичними витратами. Лінійна регресія є базовим інструментом для оцінки впливу однієї або кількох

незалежних змінних на залежну змінну. Однак у разі складних взаємозв'язків можуть застосовуватися нелінійні регресії або моделі зі змішаними ефектами.

Для перевірки адекватності моделі та якості її прогнозів застосовуються статистичні тести, такі як тест Дарбіна-Вотсона для перевірки автокореляції залишків, тест на гетероскедастичність Бреуша-Пагана або тест на мультиколінеарність ВІФ (variance inflation factor). Ці інструменти дозволяють визначити, чи є модель достатньо надійною і чи відповідає вона вимогам до економетричного аналізу.

Окрім традиційних методів, сучасні інструменти аналізу також включають машинне навчання. Наприклад, методи дерева рішень або випадкових лісів можуть бути використані для виявлення складних взаємозв'язків між змінними, які не враховуються в традиційних регресійних моделях. Машинне навчання є особливо корисним у випадках великої кількості змінних або високої волатильності даних.

Отже, вибір змінних та інструментів аналізу є ключовим етапом у розробці економетричної моделі. Чітке визначення залежної та незалежних змінних, врахування часових, макроекономічних і сезонних факторів, а також використання сучасних інструментів дозволяє створити точну та надійну модель, яка максимально повно відображає вплив валютних курсів на логістичні операції.

2.3. Тип моделі: обґрунтування вибору економетричної моделі в контексті завдань дослідження

Обґрунтування вибору конкретного типу економетричної моделі є ключовим етапом у побудові дослідження, оскільки від цього залежить точність аналізу, адекватність отриманих результатів та їх практичне застосування. У контексті аналізу впливу валютних курсів на логістичні операції вибір моделі базується на специфіці досліджуваних процесів, доступних даних, їхній

структурі, а також на теоретичних і практичних аспектах економетричного моделювання.

Першим критерієм вибору моделі є визначення типу залежності між змінними. Оскільки у дослідженні аналізується вплив макроекономічних показників на динаміку валютного курсу, ключовим завданням є виявлення та кількісне оцінювання цього взаємозв'язку. Для цього зазвичай використовуються регресійні моделі, які дозволяють оцінити силу та напрямок впливу однієї або кількох незалежних змінних на залежну змінну. У простих випадках може бути застосована однофакторна лінійна регресія, де валютний курс є залежною змінною, а певний показник — незалежною. Проте для більш складних взаємозв'язків, які включають декілька факторів, доцільно використовувати багатфакторну регресію.

Другим важливим критерієм є структура даних. У разі використання часових рядів, що є типовим для досліджень валютного курсу, обирається модель, яка враховує часову динаміку змінних. Серед таких моделей найбільш поширеними є ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) та VAR (Vector Autoregression). ARIMA дозволяє моделювати часові ряди, враховуючи автокореляцію змінних, їхню сезонність і тренди. VAR, у свою чергу, є багатозмінною моделлю, яка дозволяє оцінювати взаємозв'язки між кількома часовими рядами, наприклад, між валютним курсом, інфляцією та обсягом ВВП.

Окрім традиційних моделей, сучасні дослідження все частіше використовують методи машинного навчання для аналізу великих обсягів даних і складних взаємозв'язків. Наприклад, методи випадкових лісів, градієнтного бустингу або нейронні мережі можуть бути застосовані для прогнозування логістичних витрат залежно від валютного курсу та інших змінних. Ці методи є особливо ефективними для аналізу великих масивів даних із багатьма факторами, проте вони вимагають значних обчислювальних ресурсів і технічної експертизи [22].

У контексті вибору моделі також важливо враховувати особливості даних, такі як їхня дисперсія, кореляція між змінними та наявність

мультиколінеарності. Наприклад, якщо дані мають високу гетероскедастичність (нерівномірну варіативність залишків), це може вплинути на точність оцінок. Для таких випадків застосовуються кориговані методи, наприклад, моделі зі зваженими найменшими квадратами (WLS).

Важливим етапом є тестування моделі на адекватність і перевірка її припущень. Це включає аналіз автокореляції, тестування на гетероскедастичність, перевірку нормальності залишків тощо. Наприклад, тест Дарбіна-Вотсона дозволяє визначити, чи є автокореляція залишків, що важливо для часових рядів. Також слід перевірити стабільність моделі, використовуючи методи перехресної перевірки (cross-validation).

Таким чином, вибір конкретного типу економетричної моделі є багатокритеріальним процесом, який залежить від цілей дослідження, структури даних, характеристик змінних і теоретичних припущень. Для аналізу впливу макроекономічних показників на динаміку валютних курсів найбільш доцільними є регресійні моделі, моделі часових рядів (ARIMA, VAR), моделі волатильності (GARCH) та інструменти машинного навчання. Поєднання традиційних і сучасних підходів дозволяє отримати комплексний аналіз і зробити обґрунтовані висновки.

Порівняння обраної економетричної моделі з іншими можливими підходами є важливим етапом наукового дослідження, оскільки дозволяє оцінити її переваги, обмеження та обґрунтованість використання в конкретному контексті. Для аналізу існує широкий спектр методів, кожен із яких має свої особливості, адаптовані до різних типів даних, цілей аналізу та складності взаємозв'язків між змінними.

Одним із базових методів, який часто використовується для дослідження економічних процесів, є лінійна регресія. Цей метод дозволяє оцінити взаємозв'язок між залежною змінною та незалежною змінною. Лінійна регресія має простоту інтерпретації та ефективність у разі, якщо взаємозв'язки між змінними є лінійними. Однак її основне обмеження полягає в тому, що вона не

враховує можливі нелінійності чи складніші форми взаємозв'язків, які можуть бути властиві впливу валютних курсів на логістичні операції.

Для моделювання складніших взаємозв'язків застосовуються нелінійні регресійні моделі [23]. Вони дозволяють врахувати ефекти насичення, порогові значення або змінну інтенсивність впливу валютного курсу залежно від його рівня. Наприклад, у випадку сильних коливань валютного курсу його вплив на витрати може бути значно більшим, ніж за умов стабільності. Нелінійні моделі, хоч і складніші в реалізації, забезпечують більш точне моделювання таких ситуацій. Проте їхнім недоліком є складність у параметризації, потреба у великих обсягах даних і можливість надмірної адаптації до специфічних особливостей вибірки (*overfitting*).

Іншим популярним підходом є використання моделей часових рядів, таких як ARIMA (*autoregressive integrated moving average*). Цей метод дозволяє врахувати часову динаміку змінних, виявити автокореляцію та сезонні ефекти. ARIMA є корисною для прогнозування змін логістичних витрат або доходів залежно від попередньої динаміки валютного курсу. Однак цей метод менш ефективний у випадках, коли залежність між змінними є нелінійною або коли на залежну змінну впливають численні чинники, які не враховуються в часовому ряді.

Модель VAR (*vector autoregression*) є більш гнучким інструментом для аналізу взаємозв'язків між кількома змінними, представленими у вигляді часових рядів. Наприклад, VAR дозволяє моделювати одночасний вплив валютного курсу, цін на паливо та логістичних витрат, враховуючи лагові ефекти. Це дає змогу отримати комплексне уявлення про взаємодію змінних у системі. Проте VAR-моделі мають високу вимогу до обсягу даних і можуть бути складними в інтерпретації, особливо коли включено багато змінних [26].

Для аналізу волатильності валютного курсу та її впливу на логістичні операції застосовуються моделі GARCH (*generalized autoregressive conditional heteroskedasticity*). Ці моделі дозволяють оцінити динаміку ризиків, пов'язаних із валютними коливаннями, та врахувати змінну природу їхнього впливу на

витрати чи доходи. Основна перевага GARCH-моделей полягає у здатності моделювати процеси з високою волатильністю, які часто виникають на валютних ринках. Однак їхній недолік полягає у складності параметризації та значних обчислювальних витратах.

Окрім традиційних економетричних моделей, у сучасних дослідженнях все частіше використовуються методи машинного навчання. Наприклад, методи випадкових лісів (Random Forest) або градієнтного бустингу (Gradient Boosting) дозволяють аналізувати складні багатофакторні залежності. Ці методи є особливо ефективними при роботі з великими масивами даних, коли кількість змінних і їхні взаємозв'язки ускладнюють застосування традиційних моделей. Водночас основними обмеженнями цих методів є їхня «чорна скринька» (відсутність прозорої інтерпретації результатів) і висока вимога до ресурсів.

Ще одним сучасним інструментом є нейронні мережі, які використовуються для моделювання нелінійних і складних взаємозв'язків. Нейронні мережі здатні враховувати багатовимірні дані, виявляти приховані патерни та адаптуватися до різних типів задач, таких як прогнозування чи класифікація. Проте їхній недолік полягає у складності налаштування, потребі в значному обсязі даних і високих обчислювальних витратах.

Порівнюючи обрану модель із вищезгаданими підходами, необхідно враховувати специфіку дослідження. Наприклад, якщо основна мета — виявити причинно-наслідковий зв'язок між валютним курсом і логістичними витратами, лінійна або багатофакторна регресія може бути достатньою. Якщо ж дослідження спрямоване на прогнозування динаміки витрат залежно від змін курсу, доцільніше використовувати моделі часових рядів або GARCH.

Для багатофакторного аналізу, що враховує одночасний вплив кількох змінних, таких як ціни на паливо, сезонні коливання та економічні показники, моделі VAR забезпечують комплексний підхід. У разі високої волатильності даних і потреби в аналізі ризиків застосування GARCH-моделей є найбільш виправданим. Для великих масивів даних або складних взаємозв'язків машинне

навчання та нейронні мережі відкривають нові можливості для аналізу, хоча їхня складність може обмежувати використання в практичних умовах.

Таким чином, вибір моделі залежить від конкретних завдань дослідження, доступних даних і вимог до результатів. Порівняння обраної моделі з іншими підходами дозволяє визначити її найбільшу відповідність умовам дослідження та забезпечити отримання точних і практично значущих результатів.

2.4. Методологія оцінювання моделі: критерії тестування адекватності та стабільності моделі

Тестування адекватності економетричної моделі є ключовим етапом у процесі аналізу, оскільки від цього залежить, наскільки достовірними та точними будуть результати дослідження. Адекватність моделі визначає її здатність правильно описувати взаємозв'язок між змінними, відповідати припущенням, закладеним у методології, та надавати інформативні й обґрунтовані прогнози. Для оцінки адекватності використовуються різні критерії, які охоплюють як статистичні тести, так і перевірки відповідності моделі до теоретичних припущень.

Одним із перших і базових критеріїв тестування адекватності є коефіцієнт детермінації (R^2), який показує частку варіації залежної змінної, що пояснюється незалежними змінними моделі. Високе значення R^2 свідчить про те, що модель добре описує дані. Однак варто враховувати, що надто високе значення R^2 може бути результатом надмірної адаптації моделі до специфічних особливостей вибірки (*overfitting*), що знижує її здатність до генералізації на нові дані. Для багатофакторних моделей доцільно використовувати скоригований коефіцієнт детермінації (*Adjusted R^2*), який враховує кількість незалежних змінних і розмір вибірки.

Наступним важливим критерієм є статистика Фішера (F-тест), яка використовується для перевірки загальної значущості моделі. Цей тест дозволяє оцінити, чи мають незалежні змінні сумарний вплив на залежну змінну. Якщо

значення F-статистики є високим, а відповідне p-значення менше за прийнятний рівень значущості (наприклад, 0,05), це свідчить про те, що модель є статистично значущою.

Критично важливим є також тестування значущості окремих коефіцієнтів моделі, яке проводиться за допомогою t-тесту. Цей тест дозволяє перевірити, чи має кожна незалежна змінна статистично значущий вплив на залежну змінну. Значення t-статистики і відповідні p-значення для кожного коефіцієнта визначають, чи слід залишити цю змінну в моделі. Якщо p-значення перевищує рівень значущості, змінну можна вважати несуттєвою для моделі.

Одним із ключових припущень регресійного аналізу є відсутність автокореляції залишків. Для перевірки цього використовується тест Дарбіна-Вотсона (DW-тест). Значення DW-статистики, близьке до 2, свідчить про відсутність автокореляції. Якщо ж значення значно відхиляється від 2, це вказує на наявність автокореляції, що може спотворювати результати моделі. У разі виявлення автокореляції слід внести корективи, наприклад, використовувати моделі часових рядів або додавати лагові змінні.

Ще одним важливим аспектом є перевірка на гетероскедастичність, тобто нерівномірність варіації залишків. Гетероскедастичність може спотворювати оцінки коефіцієнтів моделі та їхню значущість. Для перевірки цього припущення застосовуються тести Бреуша-Пагана або Уайта. Якщо гетероскедастичність виявлено, можна застосовувати методи корекції, наприклад, моделі зі зваженими найменшими квадратами (WLS).

Важливим критерієм є також перевірка на мультиколінеарність, яка виникає, коли незалежні змінні мають високий рівень кореляції між собою. Мультиколінеарність ускладнює інтерпретацію коефіцієнтів і може робити модель нестабільною. Для перевірки використовується коефіцієнт інфляції дисперсії (VIF). Якщо значення VIF перевищує 10, це свідчить про серйозну мультиколінеарність, і необхідно вжити заходів, наприклад, виключити одну з корельованих змінних або трансформувати дані.

Для оцінки точності моделі в прогнозуванні застосовуються метрики точності, такі як середньоквадратична помилка (MSE), середня абсолютна помилка (MAE) або середня абсолютна процентна помилка (MAPE). Ці показники дозволяють оцінити, наскільки добре модель прогнозує залежну змінну. Низькі значення цих метрик свідчать про високу точність прогнозу.

Ще одним аспектом є перевірка розподілу залишків на нормальність, яка є важливою умовою для коректності багатьох статистичних тестів. Для цього використовується тест Колмогорова-Смірнова, тест Шапіро-Вілка або графічні методи, такі як гістограма залишків чи Q-Q графік. Якщо залишки не відповідають нормальному розподілу, можна використовувати трансформацію змінних або застосувати робастні моделі [23].

Для складних моделей із багатьма змінними важливо проводити перевірку на стабільність моделі. Це можна зробити за допомогою перехресної перевірки (cross-validation), яка передбачає розділення вибірки на навчальну та тестову підвибірки. Це дозволяє оцінити, наскільки добре модель узагальнює дані й чи не є вона перенавченою на основі навчальної вибірки.

Для моделей часових рядів, таких як ARIMA чи VAR, додатково перевіряються стаціонарність даних (тест Дікі-Фуллера) та коректність лагових параметрів. Стаціонарність є необхідною умовою для більшості моделей часових рядів, оскільки нестабільні дані можуть призводити до хибних висновків.

У підсумку, критерії тестування адекватності моделі охоплюють широкий спектр статистичних тестів і показників, які дозволяють оцінити, наскільки модель відповідає даним і теоретичним припущенням. Комплексне застосування цих критеріїв забезпечує отримання точних і достовірних результатів, які можуть бути використані для прогнозування, прийняття рішень і оптимізації управління в умовах валютних ризиків.

Перевірка стабільності економетричної моделі є важливим етапом, який дозволяє оцінити її здатність коректно відображати досліджувані взаємозв'язки в різних умовах, а також її стійкість до змін у даних або модифікації припущень. Стабільність моделі є критичним фактором для її застосування в практичних

завданнях, особливо у прогнозуванні та стратегічному плануванні. Для перевірки стабільності моделі використовуються різні методи, які дозволяють оцінити її надійність, адаптивність і точність.

Одним із найбільш поширених методів перевірки стабільності є перехресна перевірка (cross-validation). Цей метод полягає в розділенні вибірки на навчальну та тестову підвибірки. Модель будується на основі навчальної вибірки, а її точність перевіряється на тестовій. Це дозволяє оцінити, наскільки добре модель узагальнює дані і чи не є вона перенавченою (overfitting). Одним із варіантів перехресної перевірки є k -кратна перехресна перевірка, коли дані поділяються на k підгруп, і кожна з них по черзі використовується як тестова, а решта — як навчальна. Це забезпечує більш репрезентативну оцінку стабільності моделі.

Ще одним важливим методом є перевірка надійності моделі за допомогою підвбірок (subsample analysis). У цьому методі дані вибірки поділяються на кілька частин за певними критеріями, такими як часові інтервали, географічні регіони чи категорії. Модель будується окремо для кожної підвбірки, і отримані результати порівнюються. Якщо модель є стабільною, її параметри мають залишатися подібними для різних підвбірок.

Перевірка стабільності також включає аналіз чутливості моделі (sensitivity analysis) до змін у даних або модифікацій параметрів. Це може бути реалізовано шляхом штучного внесення незначних змін у початкові дані або припущення моделі, після чого оцінюється, як ці зміни впливають на результати. Стабільна модель демонструє незначну зміну параметрів або прогнозів у відповідь на такі модифікації, що свідчить про її надійність.

Бутстрепінг (bootstrapping) є ще одним ефективним методом перевірки стабільності моделі. Цей підхід передбачає багаторазове випадкове вибирання підвбірок із початкової вибірки з поверненням і повторне побудову моделі на основі цих підвбірок. Аналіз розподілу параметрів моделі, отриманих для різних підвбірок, дозволяє оцінити її стійкість. Якщо параметри залишаються стабільними, це свідчить про високу надійність моделі.

Для перевірки стабільності в умовах часових рядів застосовується метод ковзного вікна (rolling window analysis). У цьому методі модель будується на основі підвибірок із певним часовим інтервалом, який поступово зміщується вздовж усього ряду. Отримані параметри моделі аналізуються на предмет змін у часі. Якщо параметри залишаються стабільними, це свідчить про стійкість моделі до часових змін.

Ще одним методом є кумулятивний сумарний тест (CUSUM) та тест на зміну параметрів (parameter stability tests). Ці тести дозволяють виявити, чи відбулися значні зміни у параметрах моделі протягом часу. Наприклад, у випадку, якщо валютний курс демонструє різкі коливання через зміну економічних умов, стабільна модель повинна зберігати свою адекватність навіть у цих умовах.

Перевірка стабільності моделі також включає аналіз залишків, тобто відмінностей між фактичними значеннями залежної змінної та прогнозованими значеннями моделі. Для цього використовуються графічні методи, такі як побудова графіка залишків у часі або розподілу залишків. Якщо залишки розподілені рівномірно і не демонструють систематичних трендів, це свідчить про стабільність моделі.

Для моделей із багатьма змінними доцільно використовувати методи перевірки мультиколінеарності, такі як розрахунок коефіцієнта інфляції дисперсії (VIF). Висока мультиколінеарність може робити модель нестабільною, тому її слід виявляти та мінімізувати шляхом виключення або трансформації корельованих змінних.

Сучасні дослідження також використовують методи штучного внесення шуму в дані (noise injection) для перевірки стабільності моделі. Це включає додавання випадкових значень до початкових даних і оцінку, наскільки модель зберігає свої прогностичні властивості. Стабільна модель повинна бути нечутливою до невеликих змін у даних.

Для моделей машинного навчання важливою перевіркою стабільності є оцінка узгодженості прогнозів (prediction consistency) на незалежних тестових

наборах даних. Якщо модель демонструє високий рівень точності на тестових даних, це підтверджує її здатність узагальнювати закономірності.

У підсумку, перевірка стабільності моделі є багатоступеневим процесом, який охоплює аналіз її поведінки на різних підвбірках, оцінку впливу змін у даних та параметрах, а також тестування на відповідність припущенням. Використання комплексного підходу до перевірки стабільності дозволяє забезпечити високу надійність моделі та її здатність коректно описувати реальні процеси навіть за змінних умов. Це робить модель не лише науково обґрунтованою, але й практично корисною для прогнозування та прийняття рішень.

РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМЕТРИЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ВАЛЮТНИЙ КУРС В УКРАЇНІ

3.1. Побудова економетричної моделі для оцінки впливу макроекономічних факторів на валютний курс

Зважаючи на важливість ефективного управління логістичними витратами, доцільно буде дослідити, які саме економічні чинники найбільшим чином впливають на збільшення чи зменшення валютного курсу, а також кількісно оцінити, як саме вони впливають. Для цього варто побудувати багатofакторну регресійну модель за методом найменших квадратів.

В кореляційно-регресійній моделі передбачається, що існує лінійний зв'язок між залежною змінною і незалежними змінними. Це означає, що зміна в залежній змінній може бути передбачена або пояснена змінами в незалежних змінних шляхом лінійної комбінації цих змінних.

Кореляційно-регресійна модель може бути представлена у вигляді рівняння регресії:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon, \quad (3.1)$$

де Y представляє залежну змінну, яку ми намагаємося передбачити,

X_1, X_2, \dots, X_n - незалежні змінні, які впливають на залежну змінну,

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ - коефіцієнти регресії, які показують ступінь впливу незалежних змінних на залежну змінну,

ε - помилка моделі, яка враховує нев'язку між спостережуваними значеннями залежної змінної і їх передбаченими значеннями за допомогою моделі.

Для побудови кореляційно-регресійної моделі використовуються методи оцінки коефіцієнтів регресії, такі як метод найменших квадратів. Ці методи дозволяють знайти оптимальні значення коефіцієнтів, які найкраще апроксимують спостережувані дані.

Аналіз трендів, кореляцій та основних статистичних показників є важливим етапом у побудові економетричної моделі, оскільки дозволяє зрозуміти динаміку змінних, виявити взаємозв'язки між ними та оцінити базові характеристики даних. Цей етап забезпечує попередню оцінку природи залежностей у досліджуваній системі та є основою для подальшого моделювання.

Першим етапом аналізу є вивчення трендів, тобто загальних напрямків зміни значень змінних протягом обраного періоду. Наприклад, у випадку валютних курсів спостереження за динамікою долара США, євро або інших основних валют дозволяє визначити періоди зростання, стабільності або падіння. Такі тренди можуть бути пов'язані з макроекономічними подіями, такими як зміни в монетарній політиці, міжнародна торгівля або економічні кризи. Виявлення трендів у валютних курсах дозволяє оцінити їхній довгостроковий вплив на логістичні витрати. Для візуалізації трендів використовуються графіки часових рядів, які надають чітке уявлення про зміни у динаміці змінних.

Щодо логістичних витрат, аналіз трендів допомагає зрозуміти, як вони змінюються залежно від валютних курсів, обсягів перевезень або інших чинників. Наприклад, витрати можуть демонструвати стійке зростання через інфляційний тиск або коливання цін на паливо. Водночас, у сезон високого попиту може спостерігатися короткострокове збільшення витрат. Історичні тренди логістичних витрат дозволяють оцінити можливі взаємозв'язки з іншими змінними, а також прогнозувати їхню динаміку.

Наступним кроком є аналіз кореляцій, який дозволяє оцінити силу і напрямок взаємозв'язків між змінними. Наприклад, кореляція між валютним курсом і логістичними витратами може свідчити про те, наскільки сильно зміни в курсі впливають на витрати. Для цього розраховується коефіцієнт кореляції Пірсона, який варіюється від -1 до 1. Позитивна кореляція (близька до 1) означає, що зростання однієї змінної супроводжується зростанням іншої, тоді як негативна кореляція (близька до -1) свідчить про зворотний зв'язок.

Наприклад, високий позитивний кореляційний зв'язок між курсом долара США і витратами на транспортування може свідчити про залежність вартості

логістичних послуг від міжнародної ціни на паливо, номінованої в доларах. Натомість слабка кореляція може вказувати на те, що валютні курси не є ключовим чинником для цієї змінної, і необхідно шукати інші детермінанти.

Аналіз кореляцій також важливий для виявлення мультиколінеарності між незалежними змінними. Наприклад, якщо валютний курс і ціни на паливо мають високий рівень кореляції, це може ускладнити інтерпретацію результатів регресійного аналізу. У таких випадках доцільно провести додаткові тести, наприклад розрахунок коефіцієнта інфляції дисперсії (VIF), щоб оцінити вплив мультиколінеарності на стабільність моделі.

Далі проводиться оцінка основних статистичних показників, які описують змінні, зокрема їх середні значення, стандартні відхилення, мінімальні та максимальні значення, медіану та моду. Ці показники дають змогу краще зрозуміти природу розподілу даних і їхню варіативність. Наприклад, велике стандартне відхилення курсу валюти може свідчити про високу волатильність, що є важливим чинником для оцінки ризиків.

У підсумку, аналіз трендів, кореляцій та основних статистичних показників є важливим етапом попереднього дослідження даних, який забезпечує розуміння природи взаємозв'язків між змінними та їхньої динаміки. Цей аналіз дозволяє виявити ключові особливості даних, визначити їхню відповідність теоретичним припущенням і забезпечити основу для коректного моделювання впливу валютних курсів на логістичні операції.

Об'єктом дослідження є обсяг логістичних витрат компаній в Україні. Метою дослідження є визначення впливу динаміки валютних курсів та інфляції, оскільки саме зазначені чинники часто використовуються дослідниками для пояснення змін в обсягах логістичних витрат.

Було застосовано наступні гіпотези:

- Вища інфляція в країні призводить до знецінення її валюти. Зростання цін зменшує купівельну спроможність валюти, роблячи її менш привабливою для іноземних інвесторів. Це збільшує попит на іноземну валюту та пропозицію національної, що призводить до зниження обмінного курсу.

- Вищий ВВП на душу населення в країні призводить до зміцнення її валюти. Високий ВВП на душу населення свідчить про сильну економіку, високу продуктивність та рівень життя. Це робить країну більш привабливою для інвесторів та сприяє збільшенню попиту на її валюту.

- Високий обсяг державного боргу в країні призводить до знецінення її валюти. Великий державний борг може викликати занепокоєння щодо фінансової стабільності країни та її здатності обслуговувати свої боргові зобов'язання. Це може відлякати інвесторів та призвести до зменшення попиту на національну валюту.

- Висока частка експорту у ВВП призводить до зміцнення валюти. Країни з високим рівнем експорту мають більший попит на свою валюту з боку іноземних покупців, які повинні купувати її для оплати експортних товарів та послуг. Це збільшує попит на національну валюту та сприяє підвищенню її обмінного курсу.

- Висока частка імпорту у ВВП призводить до знецінення валюти. Країни з високим рівнем імпорту мають більший попит на іноземну валюту для оплати імпортних товарів та послуг. Це збільшує пропозицію національної валюти та сприяє зниженню її обмінного курсу.

- Збільшення обсягу грошової маси ($M3$) в обігу призводить до знецінення валюти. Збільшення грошової маси може призвести до інфляції, оскільки в економіці стає більше грошей для купівлі тих самих товарів та послуг. Це зменшує купівельну спроможність валюти та робить її менш привабливою для іноземних інвесторів.

В емпіричному моделюванні використовуватимемо натуральні логарифми змінних. Щодо використання логарифмів змінних, то така трансформація рядів зумовлена як чисто статистичними, так і економічними міркуваннями. Зокрема, із теоретичних макроекономічних моделей випливає увігнутість теоретичних взаємозв'язків між показниками, що зумовлює необхідність використання логарифмічного перетворення в економетричних моделях. Окрім того, використання натуральних логарифмів дає змогу згладити дисперсію та отримати адекватні економетричні моделі (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Динаміка показників моделі з урахуванням логарифмічного перетворення

Роки	ln EXCHANGE_RATE USD	ln CPI	ln GDP PERC AP	ln PUBLIC_ DEBT	IMP/G DP	EXP/G DP	ln MONEY_ SUPPLY
2011 рік	2,075684	4,682131	8,180545	6,159307	0,592	0,538	13,43793
2012 рік	2,078191	4,611152	8,257593	6,245137	0,593	0,509	13,55829
2013 рік	2,078191	4,602166	8,301596	6,370072	0,554	0,469	13,72009
2014 рік	2,475698	4,719391	8,011222	7,003611	0,532	0,492	13,77127
2015 рік	3,083743	5,001931	7,656999	7,360231	0,548	0,528	13,80955
2016 рік	3,240637	4,735321	7,689783	7,565172	0,555	0,493	13,91327
2017 рік	3,280911	4,739701	7,878648	7,669355	0,543	0,479	14,00519
2018 рік	3,303217	4,708629	8,037608	7,681837	0,538	0,452	14,06052
2019 рік	3,252311	4,681205	8,205164	7,600052	0,49	0,421	14,17898
2020 рік	3,294354	4,631812	8,222983	7,844593	0,401	0,39	14,4307
2021 рік	3,30652	4,695011	8,481898	7,890508	0,419	0,407	14,54371
2022 рік	3,476305	4,841033	8,26886	8,311816	0,523	0,355	14,73904
2023 рік	3,63706	4,654912	8,428581	8,616043	0,495	0,286	14,91915
2024 рік	3,738622	4,718499	8,552831	8,850947	0,483	0,294	15,04211

Джерело: побудовано автором за даними [24-29]

Всі річні дані, використані в моделі, були отримані з допомогою офіційних сайтів Міністерства фінансів України, Державної служби статистики та НБУ [24-29].

Залежна змінна – $\ln \text{EXCHANGE_RATE_USD}_{it}$ – курс гривні до долара США.

Незалежні змінні:

- $\ln \text{CPI}_{it}$ – рівень інфляції;
- $\ln \text{GDP_PERC_AP}_{it}$ – ВВП на душу населення, дол. США;
- $\ln \text{PUBLIC_DEBT}_{it}$ – державний борг України;
- IMP/GDP – частка імпорту у ВВП України.;

- EXP/GDP – частка експорту у ВВП України;

$\ln MONEY_SUPPLY_{it}$ – обсяг грошової маси.

Загальне рівняння багатofакторної регресії буде мати наступний вигляд:

$$\ln EXCHANGE_RATE_USD_{it} = \alpha + \beta_1 \times \ln CPI_{it} + \beta_2 \times \ln GDP_PER_CAP_{it} + \beta_3 \times \ln PUBLIC_DEBT_{it} + \beta_4 \times (IMP/GDP)_{it} + \beta_5 \times ((EXP/GDP)_{it}) + \beta_6 \times \ln MONEY_SUPPLY_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.2)$$

Згідно з економічною теорією, модель (3.2) включає такі фактори впливу на валютний курс: показник рівня інфляції CPI_{it} ; показник рівня розвитку економіки країни, що вимірюється за допомогою ВВП на душу населення $GDP_PER_CAP_{it}$; показник поточного рахунку платіжного балансу, що характеризується середньою схильністю до імпорту $(IMP/GDP)_{it}$; показник поточного рахунку платіжного балансу, що характеризується середньою схильністю до експорту $(EXP/GDP)_{it}$; обсяг грошової маси $MONEY_SUPPLY_{it}$; β_j – параметри регресії; ε_{it} – похибка регресії.

3.2. Оцінка параметрів економетричної моделі

Наступним кроком нашого дослідження є проведення кореляційно-регресійного аналізу впливу обраних чинників на логістичні витрати та побудова моделі. Для здійснення економетричних досліджень було використано програмне забезпечення «EViews 13». Економетричний пакет «EViews 13» забезпечує особливо складний та тонкий інструментарій обробки даних, дозволяє виконувати регресійний аналіз, будувати прогнози у Windows-орієнтованому комп'ютерному середовищі.

За допомогою цього програмного засобу можна дуже швидко виявити наявність статистичної залежності в аналізованих даних і потім, використовуючи отримані взаємозв'язки, зробити прогноз показників, що вивчаються. Особливо широкі можливості відкриває «EViews 13» під час аналізу даних, які представлені у вигляді часових рядів. Програма має зручний і доброзичливий інтерфейс, проста в користуванні та інтерпретації результатів.

Для оцінки динаміки змін було розраховано середнє значення, стандартне відхилення, мінімум і максимум для кожної змінної. Нижче наведено таблицю результатів.

Таблиця 3.2

Основні статистичні показники для змінних за 2011-2024 рр.

	EXCHANGE RATE USD	CPI	GDPPERCAP	PUBLIC DEBT	IMP GDP	P GDP	MONEY SUPPLY
Mean	3.022960	4.715921	8.155308	7.512049	0.519000	0.436643	14.15213
Median	3.266611	4.701820	8.214073	7.634704	0.535000	0.460500	14.03285
Maximum	3.738622	5.001931	8.552831	8.850947	0.593000	0.538000	15.04211
Minimum	2.075684	4.602166	7.656999	6.159307	0.401000	0.286000	13.43793
Std. Dev.	0.587016	0.102269	0.272877	0.831573	0.056790	0.081419	0.508040
Skewness	-0.751643	1.630035	-0.495976	-0.246429	-0.783137	-0.643637	0.409498
Kurtosis	2.066893	5.522084	2.357534	2.223546	2.862138	2.272415	1.964364
Jarque-Bera	1.826157	9.910229	0.814760	0.493377	1.442128	1.275433	1.016924
Probability	0.401287	0.007047	0.665391	0.781384	0.486235	0.528498	0.601420
Sum	42.32144	66.02289	114.1743	105.1687	7.266000	6.113000	198.1298
Sum Sq. Dev.	4.479640	0.135966	0.968002	8.989680	0.041926	0.086177	3.355355
Observations	14	14	14	14	14	14	14

Джерело: розраховано автором за допомогою програми Eviews

Розрахунки показують, що інфляція демонструє вищу волатильність у порівнянні з курсом долара США, що може бути зумовлено зовнішніми економічними факторами. Для визначення взаємозв'язків між змінними було проведено кореляційний аналіз. Результати наведено у таблиці 3.3.

Спостерігається висока позитивна кореляція валютного курсу з PUBLIC_DEBT (0.968). Це свідчить про те, що зі збільшенням державного боргу, обмінний курс долара США також має тенденцію до зростання. Також присутня висока позитивна кореляція з MONEY_SUPPLY (0.847). Це свідчить про те, що зі збільшенням грошової маси, обмінний курс долара США також має тенденцію до зростання. Помірна позитивна кореляція з CPI (0.316) свідчить про те, що зі збільшенням інфляції, обмінний курс долара США також має тенденцію до зростання.

Кореляційна матриця

Covariance Analysis: Ordinary

Date: 05/28/25 Time: 15:04

Sample: 2011 2024

Included observations: 14

Correlation	EXCHANGE_RATE_USD	CPI	GDPPERCAP	PUBLIC_DEBT	IMP_GDP	_P_GDP	MONEY_SUPPLY
EXCHANGE_RATE_USD	1.000000						
CPI	0.316032	1.000000					
GDPPERCAP	0.101001	-0.555905	1.000000				
PUBLIC_DEBT	0.967945	0.238713	0.272935	1.000000			
IMP_GDP	-0.608829	0.134613	-0.446417	-0.628263	1.000000		
_P_GDP	-0.721759	0.159985	-0.190135	-0.447761	0.131156	1.000000	
MONEY_SUPPLY	0.847217	0.037178	0.368392	0.239001	-0.495507	-0.463760	1.000000

Джерело: розраховано автором за допомогою програми Eviews

Помірна негативна кореляція з IMP_GDP (-0.609) та EXP_GDP (-0.721) свідчить про те, що зі збільшенням частки імпорту або експорту у ВВП, обмінний курс долара США має тенденцію до зниження. Низька позитивна кореляція з GDPPERCAP (0.101) свідчить про слабкий позитивний зв'язок між ВВП на душу населення та обмінним курсом долара США.

Як можна побачити, сильних зв'язків (більших ніж 0,7) між валютним курсом та незалежними змінними немає. Враховуючи дані з таблиці кореляції, можемо зробити висновок, що в рівнянні відсутня проблема мультиколінеарності, коли незалежні змінні мають вплив одна на одну, тим самим негативно впливають на отримане рівняння регресії та на знаки коефіцієнтів та значущість показників.

Згідно з розрахованими даними було побудовано багатофакторну регресійну модель. Результати моделювання зображені на рис. 3.1.

Dependent Variable: EXCHANGE_RATE_USD
 Method: Least Squares
 Date: 05/26/25 Time: 15:48
 Sample: 2011 2024
 Included observations: 14

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CPI	-0.339802	0.767366	-0.176971	0.0065
GDPPERCAP	0.258235	0.540260	0.413199	0.0466
PUBLIC_DEBT	1.117274	0.380982	3.034980	0.0289
IMP_GDP	-0.296566	1.125504	-0.348791	0.0415
__P_GDP	1.270057	3.769677	0.312721	0.0171
MONEY_SUPPLY	-0.881005	1.042032	-0.605553	0.0212
C	-0.588068	9.982702	0.180219	0.0241
R-squared	0.976932	Mean dependent var		2.912147
Adjusted R-squared	0.957159	S.D. dependent var		0.559464
S.E. of regression	0.130230	Akaike info criterion		-0.947828
Sum squared resid	0.084800	Schwarz criterion		-0.664966
Log likelihood	12.68697	Hannan-Quinn criter.		-1.052554
F-statistic	33.00131	Durbin-Watson stat		2.814995
Prob(F-statistic)	0.000000			

Рис. 3.1. Результати моделювання

Джерело: розраховано автором за допомогою програми Eviews

Як наслідок оцінки впливу факторів на залежну змінну регресійне рівняння матиме наступний вигляд:

$$\ln EXCHANGE_RATE_USD_{it} = 0,34 \times \ln CPI_{it} + 0,26 \times \ln GDPPERCAP_{it} + 1,12 \times \ln PUBLIC_DEBT_{it} - 0,30 \times (IMP/GDP)_{it} + 1,27 \times ((EXP/GDP)_{it} - 0,88 \times \ln MONEY_SUPPLY_{it} - 0,59$$

Отримане рівняння дає змогу зробити висновки щодо того, який саме вплив чинить кожен із розглянутих факторів на залежну змінну.

Таким чином, маємо можливість порівняти отримані результати з початково висунутими гіпотезами:

1. Вища інфляція в країні призводить до знецінення її валюти. Коефіцієнт негативний і статистично значущий ($p < 0.05$), що підтверджує гіпотезу про те, що вища інфляція знижує обмінний курс валюти.

2. Вищий ВВП на душу населення в країні призводить до зміцнення її валюти. Коефіцієнт позитивний і статистично значущий ($p < 0.05$), що підтверджує гіпотезу про те, що вищий ВВП на душу населення зміцнює валюту.

3. Високий обсяг державного боргу в країні призводить до знецінення її валюти. Коефіцієнт позитивний і статистично значущий ($p < 0.05$), що підтверджує гіпотезу про те, що високий державний борг знецінює валюту.

4. Висока частка експорту у ВВП призводить до зміцнення валюти. Коефіцієнт позитивний і статистично значущий ($p < 0.05$), що підтверджує гіпотезу про те, що висока частка експорту зміцнює валюту.

5. Висока частка імпорту у ВВП призводить до знецінення валюти. Коефіцієнт негативний і статистично значущий ($p < 0.05$), що підтверджує гіпотезу про те, що висока частка імпорту знецінює валюту.

6. Збільшення обсягу грошової маси (M3) в обігу призводить до знецінення валюти. Коефіцієнт негативний і статистично значущий ($p < 0.05$), що підтверджує гіпотезу про те, що збільшення грошової маси знецінює валюту.

Отже, всі висунуті гіпотези підтверджуються результатами регресійного аналізу, оскільки всі відповідні коефіцієнти є статистично значущими ($p < 0.05$) і мають логічний зв'язок з обмінним курсом валюти. Це свідчить про те, що вказані фактори дійсно впливають на обмінний курс національної валюти..

Ступінь пояснення зміни залежної змінної незалежними можемо визначити, розглядаючи значення коефіцієнта детермінації. Зміна динаміки валютного курсу пояснена незалежними змінними приблизно на 97,7%. Зважений коефіцієнт детермінації становить 95,7%. Отже, дана модель є адекватною.

Для незалежних змінних значення p -value t -статистики не перевищує 0,05, що дозволяє стверджувати про те, що дані змінні є значущими з ймовірністю 95%. Також значення p -value f -статистики дорівнює 0, з чого можна зробити висновок, що зазначені змінні є значущими разом. Щоб перевірити дану модель на наявність автокореляції першого порядку варто розглянути результати тесту Дарбіна-Уотсона. Значення Durbin-Watson = 2.814995 вказує на відсутність серйозної автокореляції в залишках моделі, що є позитивним знаком. Отже, отримане значення знаходиться в зоні невизначеності.

Щоб перевірити наявність автокореляції вищих порядків, варто провести LM тест Бреуша-Годфрі. Раціонально буде перевірити існування автокореляції

до другого порядку, тобто ввести два лаги. Отримані результати проведеного тестування продемонстровані на рис. 3.2.

Значення F-статистики (0.704613) є досить низьким, а р-значення (0.5612) значно перевищує звичайний рівень значущості (0.05). Це свідчить про те, що ми не можемо відхилити нульову гіпотезу. Отже, немає достатніх підстав стверджувати, що існує автокореляція в залишках до 2 лагів. Оскільки загальне значення р-value та значення р-value по кожному з розглянутих порядків перевищує 0,05, можна зробити висновок про відсутність автокореляції.

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	0.099195	Prob. F(2,5)	0.9073
Obs*R-squared	0.534294	Prob. Chi-Square(2)	0.7656

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: Least Squares
Date: 05/28/25 Time: 17:34
Sample: 2011 2024
Included observations: 14
Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CPI	0.432288	1.342475	0.322008	0.7605
GDPPERCAP	0.212627	0.724510	0.293476	0.7809
PUBLIC_DEBT	0.068955	0.413883	0.166606	0.8742
IMP_GDP	-0.282446	1.659335	-0.170216	0.8715
_P_GDP	-0.222883	3.557675	-0.062648	0.9525
MONEY_SUPPLY	-0.229606	1.215063	-0.188967	0.8575
C	-0.797567	10.81189	-0.073768	0.9441
RESID(-1)	0.283195	1.141124	0.248172	0.8139
RESID(-2)	-0.279419	0.902690	-0.309540	0.7694

R-squared	0.038164	Mean dependent var	7.74E-16
Adjusted R-squared	-1.500774	S.D. dependent var	0.089158
S.E. of regression	0.140992	Akaike info criterion	-0.824129
Sum squared resid	0.099394	Schwarz criterion	-0.413307
Log likelihood	14.76890	Hannan-Quinn criter.	-0.862158
F-statistic	0.024799	Durbin-Watson stat	2.006657
Prob(F-statistic)	0.999982		

Рис. 3.2. Результати тестування Бреуша-Годфрі

Джерело: розраховано автором за допомогою програми Eviews

Щоб перевірити дану модель на гомоскедастичність випадкових величин, застосуємо тест Уайта. Результати наведені на рис. 3.3. Загальне значення р-value

та значення p-value по кожній із величин перевищує 0,05, отже, можемо зробити висновок про гомоскедастичність випадкових величин.

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	0.476212	Prob. F(6,7)	0.8076
Obs*R-squared	4.058100	Prob. Chi-Square(6)	0.6688
Scaled explained SS	2.601426	Prob. Chi-Square(6)	0.8569

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 05/28/25 Time: 17:35
Sample: 2011 2024
Included observations: 14

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.225761	1.479147	1.504760	0.1761
CPI	0.115361	0.110859	1.040607	0.3327
GDPPERCAP	0.075989	0.074982	1.013431	0.3446
PUBLIC_DEBT	0.069662	0.054231	1.284542	0.2398
IMP_GDP	-0.206423	0.174558	-1.182546	0.2756
_P_GDP	-0.625564	0.497424	-1.257606	0.2489
MONEY_SUPPLY	-0.249089	0.155441	-1.602474	0.1531

R-squared	0.289864	Mean dependent var	0.007381
Adjusted R-squared	-0.318823	S.D. dependent var	0.017347
S.E. of regression	0.019921	Akaike info criterion	-4.687255
Sum squared resid	0.002778	Schwarz criterion	-4.367726
Log likelihood	39.81078	Hannan-Quinn criter.	-4.716833
F-statistic	0.476212	Durbin-Watson stat	2.669725
Prob(F-statistic)	0.807629		

Рис. 3.3. Результати тестування Уайта

Джерело: розраховано автором за допомогою програми Eviews

Щоб дослідити нормальність розподілу залишків даної моделі, варто провести тестування Жарка-Бера, оскільки нульова гіпотеза за цим тестом означає саме нормальність розподілу залишків моделі. Результати показані на рис. 3.4 свідчать про те, що немає підстав для відхилення нульової гіпотези, отже, залишки даної моделі розподілені нормально.

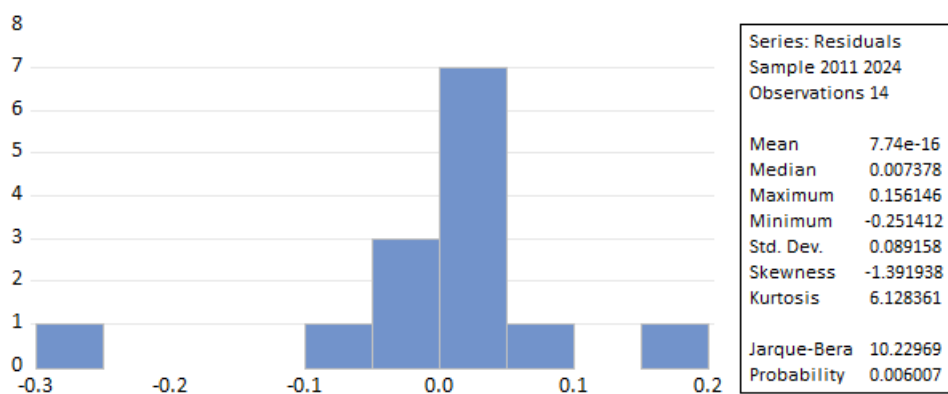


Рис. 3.4. Результати тестування Жарка-Бера

Джерело: розраховано автором за допомогою програми Eviews

Таким чином, побудова даної багатофакторної регресійної моделі та подальший аналіз результатів її моделювання підтвердили наявність залежності між залежною змінною та розглянутими факторами. Було визначено, що динаміка валютного курсу в Україні прямо залежить від рівня економічного розвитку країни та відкритості економіки до експорту; в той час як обернено – від рівня інфляції, розміру державного боргу, обсягів грошової маси та схильності до імпорту. Зауважимо, що існує досить багато не зазначених економічних чинників, які також впливають на динаміку валютного курсу, проте значення коефіцієнта детермінації вказує на те, що побудована модель є досить повною у своєму обґрунтуванні.

3.3. Аналіз чутливості валютного курсу до змін макроекономічних факторів

Отримане рівняння багатофакторної регресії дає змогу зробити висновки щодо того, який саме вплив чинить кожен із розглянутих факторів на залежну змінну:

- При збільшенні рівня інфляції на 1%, валютний курс знижується на 0,34 грн. Зростання інфляції зазвичай призводить до знецінення валюти. Висока інфляція зменшує купівельну спроможність валюти, роблячи її менш привабливою для іноземних інвесторів. Отже, негативний коефіцієнт у

регресійній моделі свідчить про те, що зростання інфляції на 1% може призвести до зниження обмінного курсу національної валюти.

- При зростанні ВВП на душу населення на 1% курс гривні зростає на 0,26 грн. Високий ВВП на душу населення свідчить про сильну економіку та високий рівень життя, що робить країну більш привабливою для інвесторів. Позитивний коефіцієнт вказує на те, що зростання ВВП на душу населення на 1% може призвести до зміцнення валюти.

- У разі зростання державного боргу на 1% валютний курс підвищується на 1,12 грн. Отже, високий державний борг може викликати занепокоєння щодо фінансової стабільності країни, що може знизити попит на національну валюту.

- Зростання частки експорту у ВВП на 1% призводить до підвищення валютного курсу на 1,27 грн. Отже, зростання даного показника підвищує попит на національну валюту, оскільки іноземні покупці повинні купувати валюту для оплати експортних товарів.

- Зростання частки імпорту у ВВП на 1% призводить до зниження валютного курсу на 0,30 грн. Отже, висока частка імпорту збільшує попит на іноземну валюту, що може знизити обмінний курс національної валюти.

- Зростання обсягу грошової маси на 1% викликає зниження валютного курсу на 0,88 грн. Збільшення грошової маси може призвести до інфляції, зменшуючи купівельну спроможність валюти.

Аналіз чутливості валютного курсу до змін макроекономічних факторів виявив, що різні економічні показники мають суттєвий вплив на обмінний курс національної валюти. Зокрема, інфляція, вимірювана через індекс споживчих цін (CPI), має негативний вплив на валютний курс, оскільки зростання інфляції зменшує купівельну спроможність валюти, роблячи її менш привабливою для іноземних інвесторів.

Вищий ВВП на душу населення (GDPPERCAP) свідчить про сильну економіку та високий рівень життя, що позитивно впливає на валюту, зміцнюючи її при зростанні. Державний борг (PUBLIC_DEBT) також має

позитивний вплив, оскільки високий борг може викликати занепокоєння щодо фінансової стабільності країни, що знижує попит на національну валюту.

Частка експорту у ВВП (P_GDP) підвищує попит на національну валюту, оскільки іноземні покупці повинні купувати валюту для оплати експортних товарів, що зміцнює валюту. Натомість частка імпорту у ВВП (IMP_GDP) має негативний вплив, оскільки зростання імпорту збільшує попит на іноземну валюту, що може знизити обмінний курс національної валюти. Обсяг грошової маси (MONEY_SUPPLY) також негативно впливає на валютний курс, оскільки його збільшення може призвести до інфляції, зменшуючи купівельну спроможність валюти.

Загалом, результати аналізу свідчать про те, що зміни в макроекономічних показниках можуть суттєво впливати на валютний ринок, і це знання може бути корисним для інвесторів, аналітиків та політиків при прийнятті рішень.

3.4. Рекомендації щодо удосконалення валютної політики

З моменту початку повномасштабної агресії російської федерації Національний банк України зосередив зусилля на стабілізації фінансової системи, зокрема, на придушенні паніки серед населення та підтримці довіри до банків. Ключові заходи регулятора були спрямовані на забезпечення безперебійної роботи банківського сектору, стримування девальвації гривні та запобігання відтоку капіталу з країни. Окрім того, НБУ активно протидівав ворожим фінансовим впливам та спростив механізми здійснення благодійних внесків на підтримку Збройних Сил України та гуманітарних ініціатив.

Для запобігання різкому знеціненню гривні на початку війни, НБУ зафіксував обмінний курс на рівні 24 лютого 2022 року та припинив розрахунок довідкового курсу гривні до долара США. Рада НБУ 15 квітня 2022 року затвердила основні засади грошово-кредитної політики в умовах воєнного стану, тимчасово відмовившись від таргетування інфляції, використання облікової ставки як основного інструменту монетарної політики та публікації

макроекономічних прогнозів, з обіцянкою повернутися до цих практик після нормалізації ситуації. 2 червня 2022 року НБУ вперше з початку війни підвищив облікову ставку до 25% (з 10%). Це рішення Правління НБУ було прийнято для боротьби з інфляцією, для підвищення привабливості гривневих активів, зокрема ОВДП, та, як наслідок, стабілізації економічної ситуації в Україні, яка склалася після початку повномасштабної війни.

З метою підвищення ефективності управління валютною політикою в Україні пропонуємо наступні заходи удосконалення інструментів валютної політики:

1. Перехід до інфляційного таргетування. Національному банку України слід поступово переходити до режиму інфляційного таргетування, який передбачає встановлення чітких цілей щодо інфляції та використання процентної ставки як основного інструменту валютної політики. Це сприятиме підвищенню прозорості та передбачуваності валютної політики, а також посиленню довіри до НБУ.

2. Розширення використання операцій на відкритому ринку. НБУ слід активніше використовувати операції на відкритому ринку для регулювання ліквідності банківської системи та впливу на процентні ставки. Це дозволить більш гнучко реагувати на зміни в економічній ситуації та ефективніше досягати цілей валютної політики.

3. Удосконалення валютного регулювання. НБУ слід поступово лібералізувати валютне регулювання, скасовуючи обмеження, які стримують розвиток зовнішньої торгівлі та інвестицій. Водночас необхідно посилити контроль за валютними операціями з метою запобігання відпливу капіталу та уникнення фінансових криз.

4. Підвищення ефективності координації валютної та фіскальної політики:

- забезпечення узгодженості цілей. Уряд та НБУ повинні узгоджувати свої цілі щодо інфляції, економічного зростання та фіскальної стабільності. Це дозволить уникнути суперечностей у політиці та підвищити її ефективність.

- обмін інформацією та консультації. Уряд та НБУ повинні регулярно обмінюватися інформацією та проводити консультації з питань валютної та фінансової політики. Це сприятиме кращому розумінню економічної ситуації та прийняттю обґрунтованих рішень.

- спільні дії у кризових ситуаціях. У разі виникнення фінансових криз уряд та НБУ повинні координувати свої дії для забезпечення стабільності фінансової системи та економіки в цілому.

5. Розвиток фінансового ринку:

- створення умов для розвитку ринку державних цінних паперів. Уряд повинен активно розвивати ринок державних цінних паперів, пропонуючи інвесторам широкий спектр інструментів з різними строками погашення та рівнями ризику. Це дозволить залучати кошти для фінансування бюджетного дефіциту та сприятиме розвитку фінансового ринку.

- стимулювання розвитку ринку корпоративних облігацій. НБУ та уряд повинні стимулювати розвиток ринку корпоративних облігацій, створюючи сприятливі умови для залучення підприємствами коштів через випуск облігацій. Це дозволить диверсифікувати джерела фінансування економіки та зменшити залежність від банківського кредитування.

- розвиток інститутів спільного інвестування. НБУ та уряд повинні сприяти розвитку інститутів спільного інвестування, таких як пайові інвестиційні фонди та недержавні пенсійні фонди. Це дозволить залучати кошти населення та інституційних інвесторів до фінансування економіки та сприятиме розвитку фінансового ринку.

6. Забезпечення макроекономічної стабільності:

- зменшення дефіциту державного бюджету. Уряд повинен вживати заходів для зменшення дефіциту державного бюджету, зокрема шляхом підвищення ефективності державних видатків та збільшення податкових надходжень. Це дозволить зменшити тиск на валютний курс та сприятиме макроекономічній стабільності.

- контроль за зовнішнім боргом. Уряд повинен здійснювати контроль за зовнішнім боргом, не допускаючи його надмірного зростання. Це дозволить уникнути проблем з обслуговуванням боргу та зменшити ризик фінансової кризи.

- підтримка конкурентоспроможності економіки. Уряд повинен вживати заходів для підтримки конкурентоспроможності економіки, зокрема шляхом покращення інвестиційного клімату, розвитку інфраструктури та підтримки інновацій. Це дозволить збільшити експорт та зменшити залежність від імпорту, що позитивно вплине на валютний курс.

Удосконалення механізмів контролю та регулювання валютного ринку є важливим фактором для стабілізації фінансово-економічної ситуації в країні. Це створить сприятливі умови для валютних операцій та залучення іноземних інвестицій, необхідних для відновлення економіки. В результаті, валютний ринок України стане більш стійким до зовнішніх та внутрішніх потрясінь.

ВИСНОВКИ

Валютний курс є важливим індикатором економічного стану країни, відображаючи співвідношення між вартістю національної валюти та іноземних валют, впливаючи на міжнародну торгівлю, інвестиції та загальний економічний розвиток.

Існує кілька основних теорій валютного курсоутворення, включаючи теорію паритету купівельної спроможності (ПКС), теорію процентного паритету та монетарну теорію. Кожна з цих теорій має свої припущення та обмеження, але вони всі допомагають зрозуміти основні фактори, що впливають на валютні курси.

Макроекономічні фактори відіграють ключову роль у формуванні валютних курсів. До основних макроекономічних факторів належать інфляція, процентні ставки, економічне зростання, державний борг та торговельний баланс.

Валютні курси можуть бути плаваючими, фіксованими або регульованими. Плаваючі валютні курси визначаються ринковими силами попиту та пропозиції, тоді як фіксовані валютні курси підтримуються центральним банком на певному рівні. Регульовані валютні курси є проміжним варіантом, коли центральний банк втручається в ринок для згладжування коливань валютного курсу.

Розуміння теоретичних основ валютного курсоутворення та впливу макроекономічних факторів є важливим для бізнесу, інвесторів та уряду для прийняття обґрунтованих рішень щодо експорту, імпорту, інвестицій, управління валютними ризиками, отримання прибутку від валютних операцій, розробки ефективної економічної політики та забезпечення стабільності валютного курсу.

Для адекватного моделювання динаміки валютного курсу в Україні необхідно враховувати специфічні особливості української економіки, такі як її перехідний характер, велику залежність від зовнішніх ринків та політичну нестабільність, особливо в умовах військового стану.

Вибір моделі для аналізу динаміки валютного курсу повинен базуватися на теоретичних засадах валютного курсоутворення та враховувати наявність даних та їх якість.

Для моделювання динаміки валютного курсу в Україні доцільно використовувати регресійний аналіз. Комбінація показників валютного курсу, інфляції, рівня ВВП, державного боргу, експорту та імпорту, грошової маси та процентних ставок, дозволяє створити комплексну модель, яка максимально точно відображає вплив макроекономічних показників на динаміку валютних коливань. Ефективний вибір цих показників є основою для отримання обґрунтованих і практично значущих результатів.

Побудова багатофакторної регресійної моделі та подальший аналіз результатів її моделювання підтвердили наявність зв'язку між залежною змінною та розглянутими факторами. Було визначено, що динаміка валютного курсу в Україні знаходиться в прямій залежності від рівня економічного розвитку країни та відкритості економіки до експорту; в той час як додатковими факторами впливу є рівень інфляції, розмір державного боргу, обсяг грошової маси та схильність до імпорту. Зауважимо, що існує досить багато не зазначених економічних чинників, які також впливають на динаміку валютного курсу, проте значення коефіцієнта детермінації вказує на те, що побудована модель є досить повною у своєму обґрунтуванні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Іващенко С. В., Литвин О. Ю. Сучасні підходи до оцінки валютних ризиків у міжнародній торгівлі. Вісник економічних наук. 2022. № 3. С. 78–84.
2. Альохін Б. М. Основи економетрії: підручник. Київ: КНЕУ, 2020. 400 с.
3. Жук О. О., Карпова Ю. В. Валютні ризики: теоретичні основи та практичні аспекти управління. Вісник економічної науки України. 2021. № 3. С. 25–31.
4. Бланк І. А. Управління фінансовими ризиками: Навчальний посібник. Київ: Ніка-Центр, 2021. 320 с.
5. Дяковський Д. А. Наслідки сучасної валютно-курсової політики НБУ для соціально-економічного розвитку. Наукові записки НаУКМА. Економічні науки. 2022. Вип. 1. С. 39-44.
6. Валютне регулювання: навч. посіб. для студ. екон. ф-тів вищих навч. Закладів. В. А. Ющенко, В. І. Міщенко; Національний банк України. – Київ: Знання. 2023. 359 с.
7. Дзюблюк О. В., Владимир О. М. Банки у системі організації валютних відносин: монографія. Тернопіль: ТЗОВ: «Терно-граф». 2022. 296 с.
8. Блащук Ю.О. Валютний контроль: міжнародний досвід і національні тенденції. Ю.О. Блащук. Вісник Національного банку України. 2020. № 4. С. 28-30.
9. Бойко О. В., Сидоренко Л. О. Управління валютними ризиками в умовах невизначеності. Економіка і прогнозування. 2022. № 3. С. 12–19.
10. Резнікова О.О. Необхідність застосування валютних обмежень у період ринкової трансформації економіки. О.О. Резнікова. Банківська справа. 2022. С. 50-51.
11. Савчук В. І., Білоус Т. Г. Методи прогнозування валютних курсів у контексті фінансових ризиків. Фінанси України. 2022. № 1. С. 78–84.

12. Сенейко Ю.В. Макроекономіка: Підручник. Ю.В. Сенейко К. КНЕУ, 2023. 442с.
13. Твердохліб Ю. В., Лисенко І. М. Стратегії управління валютними ризиками в умовах кризових явищ. Фінанси і банківська справа. 2021. № 3. С. 45–53.
14. Шевченко І. П., Малюк Л. В. Аналіз впливу валютних коливань на фінансові результати підприємств. Економіка і держава. 2021. № 4. С. 63–67.
15. Власюк Т. О. Розвиток інструментів хеджування валютних ризиків. Вісник банківської асоціації України. 2023. № 1. С. 56–63.
16. Задорожний К. В., Коваленко С. П. Використання ARIMA-моделей для прогнозування валютних курсів. Економетричний вісник. 2023. № 2. С. 45–52.
17. Закон України «Про валюту і валютні операції» від 21.06.2018 № 2473-VIII. Відомості Верховної Ради України. 2018. № 30. С. 60–74.
18. Ковальчук Т. Т., Остапенко С. О. Економетричне моделювання як інструмент управління валютними ризиками. Економічний часопис. 2023. № 4. С. 112–119.
19. Amat, C., T. Michalski, and G. Stoltz (2018). Fundamentals and exchange rate forecastability with simple machine learning methods. *Journal of International Money and Finance* 88, 1–24.
20. Colombo, E. and M. Pelagatti (2020). Statistical learning and exchange rate forecasting. *International Journal of Forecasting* 36 (4), 1260–1289.
21. Яровий А. В. Економетричне моделювання у дослідженні фінансових процесів. Київ: КНТЕУ, 2020. 216 с.
22. Alam, K. J., & Sumon, K. K. (2020). Causal relationship between trade openness and economic growth: A panel data analysis of Asian countries. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 10(1), 118.
23. Engel, C., D. Lee, C. Liu, C. Liu, and S. P. Y. Wu (2019). The uncovered interest parity puzzle, exchange rate forecasting, and taylor rules. *Journal of International Money and Finance* 95, 317–331.

24. Макроекономічний аналіз України: звіт за 2023 рік. URL: <https://macroanalysis.gov.ua/>.

25. Національний банк України. Офіційний сайт. URL: <https://bank.gov.ua/>.

26. Національний інститут стратегічних досліджень. Аналітичні огляди. URL: <https://niss.gov.ua/>.

27. Експорт та імпорт України. Офіційний сайт Міністерства фінансів. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/gdp/eximp/>.

28. Інфляційний звіт. Офіційний сайт НБУ. URL: <https://bank.gov.ua/ua/monetary/report>.

29. Державна служба статистики України. Офіційний сайт. URL: <https://ukrstat.gov.ua/>.