

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Факультет менеджменту та маркетингу
Кафедра математичного моделювання економічних систем**

До захисту допущено:

В.о. завідувача кафедри

_____ Володимир КАПУСТЯН

«___» _____ 2021 р.

**Дипломна робота
на здобуття ступеня бакалавра
за освітньо-професійною програмою «Економічна кібернетика»
спеціальності 051 «Економіка»
на тему: «Економіко-математичне моделювання перспектив
інвестиційного потенціалу України»**

Виконала:

студентка IV курсу, групи УК-71

Фоміна Валерія Юріївна _____

Керівник:

В.о.зав.кафедри, д. ф.-м. н., проф.

Капустян Володимир Омелянович _____

Рецензент:

Доц., к.е.н., доц.,

Рощина Надія Василівна _____

Засвідчую, що у цій дипломній роботі
немає запозичень з праць інших авторів
без відповідних посилань.

Студентка _____

Київ – 2021 року

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет менеджменту та маркетингу

Кафедра математичного моделювання економічних систем

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність – 051 «Економіка»

Освітньо-професійна програма «Економічна кібернетика»

До захисту допущено:

В.о. завідувача кафедри

_____ Володимир КАПУСТЯН

«__» _____ 2021 р

ЗАВДАННЯ
на дипломну роботу студенту

Фоміній Валерії Юрївні

1. Тема роботи «Економіко-математичне моделювання перспектив інвестиційного потенціалу України», керівник роботи д. ф.-м. н., проф. Капустян Володимир Омелянович, затверджені наказом по університету від «21» травня 2021 р. №1248-с
2. Термін подання студентом роботи 08 червня 2021 року
3. Вихідні дані до роботи: наукова та навчально-методична література, статистичні дані.
4. Зміст роботи: Дослідження динаміки притоку іноземних інвестицій в Україну. Аналіз взаємовприву економічного розвитку країни та іноземного інвестування. Оцінка інвестиційного простору на регіональному та галузевому рівнях.
5. Перелік ілюстративного матеріалу: презентація роботи.
6. Дата видачі завдання 21 травня 2021 року

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ, огляд літератури пов'язаної з оцінкою інвестиційного потенціалу країни.	21.05.21-24.05.21	
2	Дослідження та аналіз динаміки надходження іноземних інвестицій в країну.	25.05.21-28.05.21	
3	Дослідження неоднорідності інвестеційного простору країни.	29.05.21-31.05.21	
4	Аналіз макроекономічних факторів, які впливають на розподіл іноземних інвестицій.	01.06.21-02.06.21	
5	Побудова моделі для дослідження взаємовпливу притоку інвестицій та економічного розвитку	03.06.21-05.05.21	
6	Оформлення дипломної роботи	05.06.21-06.05.21	
7	Розробка структури презентації та підготовка до захисту	07.06.21-08.06.21	

Студентка

Валерія ФОМІНА

Керівник

Володимир КАПУСТЯН

РЕФЕРАТ

В даній дипломній роботі представлено основні теоретичні підходи для аналізу інвестиційного простору країни та оцінку впливу іноземних надходження на економічний розвиток країни. Було розглянуто динаміку притоку іноземних інвестицій в Україну, а також проаналізовано взаємовплив економічного зростання країни та іноземними інвестиціями. Виділено основні критерії залежності рівня бідності від іноземного інвестування.

Для оцінки інвестиційного потенціалу було проведено дослідження неоднорідності інвестиційного простору країни на регіональному, галузевому рівнях та видами економічної діяльності. Далі був проведений аналіз макроекономічних факторів, які впливають на регіональний розподіл інвестицій. Та на основі досліджень проведених в даній роботі була створена модель на оцінки інвестиційного потенціалу країни.

В роботі розміщено 22 ілюстрацій, 9 таблиця, 26 джерел посилання.

Ключові слова: іноземне інвестування, прямі іноземні інвестиції, економічний розвиток, економетричне моделювання, інвестиційний потенціал.

ABSTRACT

This thesis presents the main theoretical approaches to the analysis of the investment space of the country and the assessment of the impact of foreign revenues on the economic development of cranes. The dynamics of foreign investment inflow to Ukraine was considered, as well as the interaction of the country's economic growth and foreign investment was analyzed. The main criteria of poverty dependence on foreign investment are highlighted.

To assess the investment potential, a study of the heterogeneity of the country's investment space at the regional, sectoral levels and types of economic activity was conducted. Next, an analysis of macroeconomic factors that affect the regional distribution of investment. However, based on the research conducted in this paper, a model for estimating the country's investment potential was created.

The work contains 22 illustrations, 9 table, 26 literary sources.

Key words: foreign investment, foreign direct investment, economic development, econometric modeling, investment potential.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ЗАЛУЧЕННЯ ІНОЗЕМНОГО ІНВЕСТИВАННЯ В УКРАЇНУ	9
1.1 Теоретичні засади та економетричні методи для побудови економіко-математичних моделей	9
1.2 Прогнозування динаміки надходження іноземних інвестицій в Україну	17
1.3 Дослідження зв'язку між іноземними інвестиціями та зміною рівня бідності населення в приймаючій країні	19
1.4 Висновки до розділу.....	28
2 ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗВ'ЯЗКУ ПРЯМИХ ІНОЗЕМНИХ ІНВЕСТИЦІЙ І СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ	29
2.1 Економіко-математичне моделювання взаємовпливу іноземного інвестування та економічного розвитку приймаючої країни.....	29
2.2 Аналіз неоднорідного розподілу іноземних інвестицій в Україні на регіональному та галузевому рівнях	41
2.3 Економіко-математичне моделювання впливу макроекономічних факторів на регіональний розподіл інвестиційних надходжень в Україну.	48
2.4 Пропозиції стосовно максимізації вигод та мінімізації збитків завдяки політиці залучення прямих іноземних інвестицій в Україну.....	57
2.5 Висновки до розділу.....	60
ВИСНОВКИ.....	61
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	63
ДОДАТОК АЛІСТІНГ ПРОГРАМИ.....	66
ДОДАТОК БДАННІ ДЛЯ ОБРАХУНКУ ІНДЕКСУ НЕОДНОРІДНОСТІ.....	70

ВСТУП

Залучення іноземних інвестицій для багатьох країн стало основним фактором в національних стратегіях економічного зростання. Міжнародний досвід підтверджує, що держави, які ефективно використовують залучені обсяги іноземних інвестицій, швидше долають проблеми реформування національної економіки та мають більші темпи економічного зростання. Наприклад, відновлення на основі «Плану Маршалла» економіки ФРН, здійснення економічного та технологічного прориву Тайванем та Південною Кореєю, пожвавлення економічного зростання постсоціалістичних країн Центральної та Східної Європи. Деякі країни, наприклад, Аргентина, Бразилія, Гонконг, Малайзія, Сінгапур завдяки іноземним інвестиціям перейшли на передові виробничі технології, опанували сучасну технологію менеджменту, перейшли до індустріалізації й досягли вищого рівня економічного розвитку.

Актуальність теми. Так, як Україна перебуває на етапі реформування економічної діяльності до міжнародного рівня, то питання іноземного інвестування є пріоритетним для економічного розвитку України. Залучення потоків іноземних інвестицій є одним із головних кроків, який допомагає у виході з кризи, зростанню фінансово-економічних показників, залучанню нових технологій. Тому необхідним є дослідити вплив іноземних інвестицій на економіку країни.

Мета. Провести економіко-математичне моделювання впливу іноземних інвестицій на економічний розвиток України та прогнозування економічного зростання країни за допомогою іноземного інвестування. Також аналіз та розробка моделі для оцінки інвестиційного потенціалу країни.

Об'єкт дослідження. Іноземні інвестиції в Україну.

Предмет дослідження. Економіко-математичні методи та моделі оцінки впливу іноземних інвестицій на економічний розвиток країни.

Завдання дослідження:

- визначення основних підходів моделювання впливу іноземних інвестицій на економічний розвиток країни;
- аналіз масштабів, динаміки та розвитку іноземного інвестування в Україні;
- дослідження регіональної та галузевої неоднорідності розподілу іноземних інвестицій;
- аналіз впливу макроекономічних факторів на регіональний розподіл інвестицій;
- моделювання взаємовпливу притоку іноземних інвестицій та економічного розвитку країни;
- розробка моделі для аналізу інвестиційної привабливості та потенціалу України.

Методи дослідження. Задля виконання поставлених завдань в дипломній роботі ми застосовували загальнонаукові методи пізнання (аналізу та порівняння), статистичний і системний методи. За допомогою даних підходів ми зробили аналіз динаміки та впливу іноземного інвестування в Україні.

Методологію та теоретичну основу дослідження складають наукові теорії іноземного інвестування, теорія економічного зростання та наукові роботи вітчизняних і зарубіжних науковців. Для побудови моделей аналізу зв'язків між іноземними інвестиційними надходженнями та соціально-економічним розвитком країни ми застосували такі економіко-математичні методи, як статистичний, одно факторний дисперсійний аналіз і багатфакторний регресійний аналіз.

Інформаційною базою дослідження слугують статистичні дані Державного комітету статистики України, НБУ, Міністерства фінансів України, UNCTAD, а також дослідження наукових праць Г.О.Харламова, І.М. Пістунов та інші періодичні видання.

1 ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ЗАЛУЧЕННЯ ІНОЗЕМНОГО ІНВЕСТУВАННЯ В УКРАЇНУ

1.1 Теоретичні засади та економетричні методи для побудови економіко-математичних моделей

Системного підходу не існує у вигляді строгої методологічної концепції: він виконує всі свої евристичні функції, залишаючи не дуже жорстко зв'язані сукупності пізнавальних принципів, основним змістом яких є відповідна орієнтація конкретних досліджень. Це здійснюється подвійно. По-перше, фіксувати недостатність старих дозволяють змістовні принципи системного підходу, традиційних методів вивчення для постановки і вирішення нових задач. По-друге, його поняття й принципи істотно допомагають визначити нові методи вивчення, відповідно, сприяють формуванню конструктивних досліджень [1, 2].

Таким чином, можна навести цілу низку системних принципів [5]. Проте, для дослідження інвестиційної сфери держави нам варто скористатися кількома основними принципами системного підходу:

1) принципом цілісності: комплекс об'єктів, який розглядають як систему, що являє собою певну єдність, цілісність, яка має загальні властивості й поведінку;

2) принципом структурованості (подільності) – можливість описати систему через встановлення структури, або ж мережу зв'язків і відношень системи; обумовленість поведінки системи не так поведінкою її окремих елементів, як властивостями її структури;

3) принципом ієрархічності – кожен компонент системи, у свою чергу, розглядається як система, що являє собою один із компонентів більш широкої

системи;

4) принципом взаємозалежності системи і середовища - система формує і виявляє власні властивості у процесі взаємодії із середовищем, при цьому є провідним активним компонентом взаємодії.

Системний аналіз, що використовує математичні моделі є однією з широко розвинутих концепцій у наукових дослідженнях.

Застосування математичних методів є обов'язковою умовою для комплексності аналізу економічних процесів на сьогоднішній день, який задає високі вимоги до дієвості, реалістичності та обґрунтованості прогнозів моделі економічних процесів, зокрема аналізує роботу інвестиційних процесів в Україні. Це, в свою чергу, дозволяє позбавитися випадкових однобоких висновків і підвищує обґрунтованість та надійність кінцевих результатів статистичного аналізу.

Моделювання взаємовпливу між розвитком економіки держави-реципієнта та надходженнями ППІ будемо проводити за чотирма етапами:

- 1) аналіз процесу та його особливості;
- 2) підбір відповідних методів, гіпотез і математичного підґрунтя;
- 3) безпосереднє використання запропонованих методів до статистичної бази;
- 4) аналіз кінцевих результатів.

Економетричні моделі дозволяють точно відокремити та описати як очевидні взаємозв'язки всередині економіки, так і неочевидні причинно-наслідкові зв'язки, що загалом заборонено врахувати без побудови формалізованої моделі [21,23]. Побудова економетричної моделі являється ітераційним процесом, на виході якого варто отримати вірно специфіковану модель, яка відповідає всім апріорним припущенням [22].

Побудову та діагностування економетричних моделей у цій дипломній роботі будемо здійснювати за наступними етапами:

Етап 1. Створення інформаційної бази, що складається з набору всіх

можливих факторів, що впливають на процес чи показник, який вивчається.

На даному етапі:

- ми проаналізували інвестиційну діяльність у контексті проблеми економічного зростання, врахувавши трансформаційний характер національної економіки;
- сформулювали, відповідно до принципу національних пріоритетів, теоретичну модель національного інвестиційного потенціалу. Виявили як можна більше макроекономічних факторів, що можуть справити вплив на його зміну.
- провели кількісний аналіз відібраних факторів. Для цього оцінили можливість кількісного вираження відібраних факторів, зібрали статистику або провели розрахунки для кількісних факторів; підібрали або розробили балову шкалу оцінок для якісних даних. Основною проблемою, яка тут виникає є відсутність повних статистичних даних по державам, співставних за історично-економічними передумовами з метою порівняння із тенденціями української економіки, та відносно коротка історія прямого іноземного інвестування в Україні.

Після того, як усі фактори представлено у кількісному вигляді, тобто у вигляді динамічних чи варіаційних рядів, перейдемо до найважливішої процедури багатофакторного аналізу – початку перевірки факторів на мультиколінеарність. Для визначення спочатку будується матриця коефіцієнтів парної кореляції, із подальшим аналізом коефіцієнтів парної кореляції поміж факторами. Слід зазначити, що не існує єдиного методу для визначення мультиколінеарності. Отже, можливими є декілька методів тестування її наявності [3,10]:

- 1) високе числове значення R^2 та незначимість t -статистики;
- 2) високе числове значення парних коефіцієнтів кореляції;
- 3) F -тест (тест Фарра-Глаубера) (побудова допоміжних регресій);

4) розрахунок характеристичних числових значень, умовного індексу, обрахунок дисперсійно-інфляційного фактора.

Залишили один з мультиколінеарних факторів, відповідно інший вилучили з подальшого розгляду. Який саме, це на пряму залежало від конкретної ситуації. Загалом залишався той фактор, що з економічної точки зору є більш вагомим для аналізу впливу на залежну змінну. Чи той фактор, що має більший коефіцієнт кореляції із залежною змінною.

Відповідно, результатом Етапу 1 було знаходження множини основних незалежних між собою факторів, що виступають інформаційною базою для побудови майбутньої регресійної моделі.

Етап 2. Побудова та перевірка регресійної моделі.

Так як неможливо зробити пряму перевірку відповідності моделі об'єкту оригіналу, головною стає проблема послідовного застосування ефективних діагностичних критеріїв відповідності формалізованої моделі реальним процесам, що вона описує. Проводиться - перевірка коректності знаків і масштабів розрахованих раніше коефіцієнтів; перевірка їх на статистичну значимість завдяки t -тесту Стюдента; аналіз коефіцієнта детермінації та перевірка моделі на адекватність, застосувачи F – критерій Фішера; також важлива попередня перевірка моделі, з метою виявлення відсутності автокореляції першого порядку за критерієм Дурбіна-Уотсона; перевірка на можливість хибної регресії.

При наявності хоча б одного із основних критеріїв Етапу 2, що не задовольняється, чи існують певні сумніви стосовно якості отриманих моделей, доцільним буде застосувати Етапи 3, 4, для перевірки моделі.

Етап 3. Перевірка на вірність із застосуванням основного припущення регресійного аналізу.

Основні тести цього етапу – тести для перевірки наявності автокореляції високих порядків (Бройш-Годфрі – LM тест), гетероскедастичності (критерій Уайта, критерій Глейзера та критерій Гольдфельда - Квондта), нормального закону розподілу (Жарк - Бера тест) [12-

14]. Основною ідеєю цих тестів є побудова допоміжної регресії та розрахунку її коефіцієнта детермінації, що помножений на кількість спостережень, він являється базовою статистикою для перевірки нульової гіпотези. У випадку, коли величина $Obs \cdot R^2$ відповідає χ^2 -розподілу при певних ступенях вільності (чи, якщо ймовірність даної статистики перебільшує 10%), тоді не виключається гіпотеза про відсутність порушення відповідного класичного припущення.

Етап 4. Перевірка з метою виявлення наявності помилки специфікації.

Помилки специфікації зазвичай викликані відсутністю важливих незалежних факторів у моделі; включенням неважливих (*irrelevant*) факторів у модель; неправильною функціональною формою; недоцільною формою випадкових величин; помилкою виміру, тощо [21-23]. Окремим випадком невірної специфікації являється проблема симультивності. На невірну специфікацію вказує наявність автокореляції або гетероскедастичності, так як саме вона є їх причиною. Одним з найбільш розповсюджених тестів для перевірки вірної специфікації моделі слугує Рамсей-Резет-тест (*Ramsey RESET*). Даний тест застосовують для тестування 2-х основних типів помилок специфікації: відсутності значимих факторів у моделі і невірної функціональної форми. За наявності помилки специфікації параметри, які оцінені за МНК, є зміщеними, саме тому варто або модифікувати рівняння, чи, в окремих випадках, використати інші методи оцінювання.

Окремим сучасним напрямом макроеконометричного моделювання слугує побудова просторово-часових економетричних моделей у ПП *E.Views* [12,15]. Просторово-часові дані (панельні дані чи панель) $\{pooled\ time\ series,\ cross-sectional\ data\}$ складаються наступним чином: наприклад, ми маємо N одиниць спостережень ($i = 1 \dots N$), до того ж для кожної одиниці ми спостерігаємо набір показників із T періодів часу ($t = 1 \dots T$). Через y_{it} позначаємо значення залежної змінної для i -ї одиниці в момент часу t . Набір значень незалежних змінних, не враховуючи константу, позначимо через x_{it} . Лінійну модель запишемо у такому вигляді:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta' x_{it} + \varepsilon_{it}, \quad (1.1)$$

де β' – вектор параметрів, що характеризують граничний ефект незалежних змінних на залежну.

Отже, ефекти від зміни x для кожної з одиниць в усіх спостереженнях будуть однаковими. α_i відображає дію факторів, що є специфічними від одиниці до одиниці, про те не змінюються протягом часу. У стандартному випадку допускають, що ε_{ij} незалежні й рівнозначно розподілені з нульовим середнім та дисперсією σ_ε^2 . Якщо α_i описуються як фіксовані невідомі параметри, модель має назву модель з фіксованими ефектами, а у випадку, коли α_i утворюють вибірку із розподілу з середнім μ та дисперсією σ_α^2 називається моделлю із випадковими ефектами. Важливим є припущення, що α_i не залежить від x_{it} .

Моделі з панельними даними дають змогу аналізувати зміни на індивідуальному рівні. Оцінювання за панельними даними являється більш ефективним у порівнянні із ситуацією, що доступний такий самий обсяг даних, але дані вираховуються в результаті вибору різних одиниць у кожний період часу [12]. Моделі з панельними даними більш стійкі по відношенню до похибок вимірювання, пропущених змінних та наявності ендогенних змінних серед регресорів.

У дипломній роботі не розглядається практика застосування VAR – моделей для макроеконометричного моделювання економічних процесів. У зв'язку з тим, що VAR – моделі використовують попередні значення змінних, такі моделі застосовуються для короткострокового прогнозування [22]. VAR мають 2 суттєвих недоліки: 1) варто застосувати велику кількість даних, необхідних для побудови моделі; 2) вони не пояснюють економічної суті залежності між змінними. Іншими словами, VAR – моделі є недоцільними для нашої роботи, головною задачею якої являється дослідження саме взаємозв'язків між інвестиційно-економічними процесами.

В нашому дослідженні для врахування змін попередніх періодів ми

застосовуємо моделі регресії з лаговими змінними [12]:

→ авторегресійні або динамічні моделі. У цих моделях множина регресорів включає одне або більше лагових значень залежної змінної. Наприклад,

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \gamma_1 Y_t + \gamma_2 Y_{t-2} + \varepsilon_t. \quad (1.2)$$

→ моделі з розподіленими лагами, в яких регресорами є тільки поточні і минулі значення незалежних змінних. Для прикладу, у випадку лише однієї незалежної змінної модель має такий вид:

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=0}^n \beta_i X_{t-i} + \varepsilon_t. \quad (1.3)$$

Інтерпретація регресійних коефіцієнтів у моделях із розподіленими лагами така:

- за рівності решти умов, коли X_t збільшиться на 1-цю за період t , то EY_t зміниться на β_0 в момент t , на β_1 в момент $t+1$ і так далі;
- частковий мультиплікатор порядку i . Він описує граничний ефект X_{t-i} на Y_t . Даний мультиплікатор характеризує вплив на EY_t одиничного зростання X_t , що відбулось за i періодів до періоду t . Так як часткові мультиплікатори дорівнюють регресійним коефіцієнтам, то вони залежать від одиниць виміру незалежної змінної X_t ;
- короткостроковий чи миттєвий мультиплікатор β_0 . Частковий мультиплікатор порядку $i=0$. Який характеризує вплив на EY_t одиничного зростання X_t , що відбулось в той самий період;
- проміжний мультиплікатор порядку i . Визначається як сума i перших часткових мультиплікаторів: $\beta_0 + \beta_1 + \dots + \beta_i$. Характеризує вплив на EY_t в залежності від зростання X_t на 1-цю протягом i періодів перед t ;
- довгостроковий, рівноважний або загальний мультиплікатор β . Розраховується як сума всіх часткових мультиплікаторів. Характеризує

ефект на EY_t , що залежить від зростання X_t на 1-цю в кожному періоді, який передує t .

Існує два підходи до оцінювання моделей із розподіленими лагами: обмежений і необмежений. Необмежений підхід використовується, коли довжина лагу k скінчена та відсутні обмеження, що стосуються характеру лагової залежності. У випадку застосування такого підходу розрізняються ситуації в залежності від того, відома чи невідома довжина лагу. Обмежений підхід застосовується, коли на регресійні коефіцієнти накладаються обмеження, що стосуються характеру лагової залежності. Розглянемо лише випадок скінченої довжини лагу.

За оцінки суттєвості впливу певного фактора на результативну змінну логічним буде використання однофакторного дисперсійного аналізу. Дисперсійний аналіз - статистичний метод аналізу результатів спостережень, що залежать від різних одночасно діючих факторів [4].

Кожен з означених у даному підрозділі етапів і методів були використані при побудові економіко - математичних моделей з метою комплексного аналізу і моделювання інвестиційного потенціалу України в умовах глобалізації. Даний підхід підвищує точність і надійність статистичних висновків і прогнозованих результатів, у зв'язку з тим, що перелічені статистичні методи використовуються до одного і того самого багатовимірного об'єкта, описуючи цей об'єкт з різних боків, а це, в свою чергу, дозволяє позбавитися випадкових однобічних висновків. Технологія використання обчислювальної техніки з метою надання рішення поставлених задач, сервісного обслуговування типових процедур введення-виведення інформації потребує застосування стандартного програмного забезпечення і відповідних оболонок таких, як мови програмування Python, ПП STATISTIKA, ПП EVIEWS, електронних таблиць (EXCEL).

1.2 Прогнозування динаміки надходження іноземних інвестицій в Україну

Для прогнозування динаміки надходжень ПІІ в Україну варто визначити, за рахунок яких характеристик відбувається збільшення чи зменшення інвестиційних надходжень.

Надходження ПІІ в економіку України мають зростаючий характер, що можемо бачити на рис.1.1, відповідно даних [9,13,16,17]. Навіть непередбачувані політичні події, які відбулися в країні за останні роки не вплинули на тенденцію динаміки прямого іноземного інвестування в Україну та притримується свого зростаючого напрямку.

У 2019 році пряму іноземні інвестиції в Україну збільшилися на 4717,3 млн. доларів США і досягли у наростаючому підсумку 643,6 дол. США на одну особу.

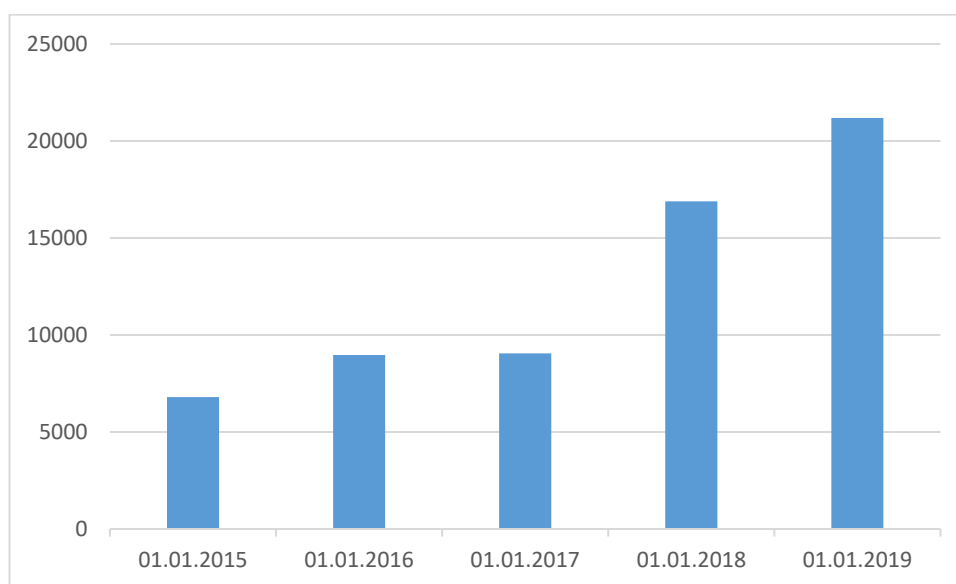


Рисунок 1.1– Динаміка накопичення ПІІ в економіці України 2015-2019рр.

Для розрахунку складових зміни капіталу нерезидента в Україні варто проаналізувати баланс інвестиційних надходжень за останні роки, використавши данні [15] . Розрахунки питомої ваги (P) кожної складової

балансу збільшення (зменшення) капіталу нерезидента визначимо за наступними формулами:

де $k_{зб\ заг}$ – загальний обсяг збільшення капіталу інвестора;

$k_{зм\ заг}$ – загальний обсяг зменшення капіталу інвестора;

$k_{зб}$ – обсяг збільшення капіталу інвестора за певною статтею балансу;

$k_{зм}$ – обсяг зменшення капіталу інвестора за певною статтею балансу.

Таблиця 1.1– Баланс надходжень ПІІ в Україну у 2017-2018рр. за основними складовими

Показники	2017	2018	Значення Р, %	
	млн. дол. США		2017	2018
Капітал нерезидента в Україні на початок відповідного року	9047,0	16890		
Збільшення капіталу нерезидента ($k_{зб\ заг}$)	7868,1	4580,5	100,0	100,0
У тому числі за рахунок:				
грошових внесків	1586,5	3256,5	20,2	71,1
внесків у формі цінних паперів	55,9	425,8	0,7	9,3
внесків за рахунок скасування боргу	0,3	1,8	0,0	0,0
реінвестування доходів	3,9	34,9	0,0	0,8
внесків у формі рухомого і нерухомого майна	550,1	456,2	7,0	10,0
внесків у формі нематеріальних активів	2,5	1,7	0,0	0,0
придбання корпоративних прав в результаті приватизації державного майна	713,1	19,9	9,1	0,4
інших форм здійснення інвестицій	77,7	74,1	1,0	1,6
Зменшення капіталу нерезидента ($k_{зм\ заг}$)	375,2	552,6	100,0	100,0
У тому числі за рахунок:				
вилучення грошових, майнових та інших внесків	248,6	237,9	66,3	43,1
інших форм вилучення капіталу	126,6	166,5	33,7	30,1
Переоцінка капіталу	6,4	25,8		
Втрати капіталу	9,6	18,8		
Курсова різниця долара	-194,8	245,5		
Капітал нерезидента в Україні на кінець відповідного року	16375,2	21186		

З табл.1.1 бачимо, що найбільш значущими складовими збільшення та зменшення капіталу нерезидента являються грошові внески і вилучення грошових.

Зпрогнозуємо майбутні надходження іноземного капіталу в Україну за допомогою метода екстраполяції тренду іноземного інвестування в економіку України на 01.01.2020р. Цей метод, ґрунтується на тому, що тенденція розвитку рядів динаміки залишається такою ж та напрямок своєї дії під час всього прогнозованого періоду [11]. Ступінь точності даного методу при

прогнозі інвестиційних надходжень обернений до тривалості періоду прогнозування, тому що в ньому ми не можемо проаналізувати якісні зсуви, які ймовірно стануться в прогнозованому періоді та можуть вплинути на результат. Також метод екстраполяції має обмеження в термінах, тому що вони залежать від точності наявної, оскільки через акумуляцію похибок в вихідних даних обчислення на більш довгу перспективу не має сенсу. Зазвичай, метод екстраполяції допускає зробити прогноз з задовільною точності на 3 роки .

На рис.1.2 ми спостерігаємо, що при збереженні тенденції надходження іноземного капіталу, обсяг прямих іноземних інвестицій на початок 2020р. збережеться майже на тих самих об'ємах (рис.2.2).

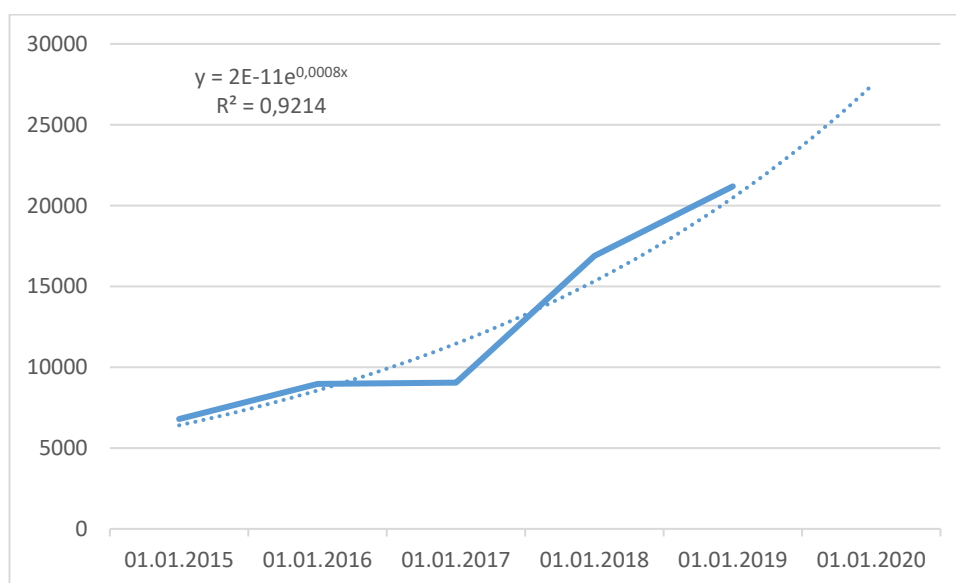


Рисунок 1.2 – Прогноз надходжень ПІІ в Україну на початок 2020 року

1.3 Дослідження зв'язку між іноземними інвестиціями та зміною рівня бідності населення в приймаючій країні

Явище іноземного інвестування потрібно аналізувати соціально-економічне.

Зв'язок між притоком прямих іноземних інвестицій та соціальними

ознаками життя населення країни має деякі аргументи в працях зарубіжних авторів, проте в лишається недостатньо дослідженим питанням у світових наукових колах. Роботи, які досліджували рівень бідності населення пояснюють лише зв'язок між економічним зростанням та рівнем бідності чи соціальним розвитком, в той час коли вклад прямих іноземних інвестицій в даний зв'язок майже залишається поза увагою. Під час пошуку інформації ми знайшли декілька статей, які показують такий зв'язок. А саме в своїх працях Ліпссей Айткен, Харрісон аналізували взаємозв'язок між заробітною платою та притоком прямих іноземних інвестицій у Мексиці, Венесуелі та США і виявили, що чим більші розміри залучених прямих іноземних інвестицій, тим вищими стає заробітня плата.[17]. Найбільш вражаючим зразком реального впливу прямих іноземних інвестицій на підвищення рівня життя та доходів населення країни може бути Китай, де збільшення надходження прямих іноземних інвестицій допомогли вийти з бідності більше 400 млн. чоловік .

Отже, в нашій роботі доцільно буде провести дослідження взаємовпливу впливу притоку прямих іноземних інвестицій на зниження рівня бідності населення та росту соціального розвитку.

В даному підрозділі ми виявимо та проаналізуємо зв'язок іноземного інвестування та зниження бідності країни. Далі ми спробуємо відповісти на деякі питання, пов'язані з даною темою : яким є внесок прямого іноземного інвестування у соціальний розвиток України для зниження бідності та як взагалі країнам, в які надходять прямі іноземні інвестиції краще застосовувати та зміцнювати такий внесок?

Існує 2 основних формулювання стосовно взаємозв'язку прямого іноземного інвестування та рівня бідності населення країни:

- Прямі іноземні інвестиції вкладаються в країну з довгостроковими інтересами, у вигляді технологій , менеджменту та здатності продуктивно використовувати ресурси, цим же воно може позначитись на стабільному розвитку країни та зменшенню бідності.

- зазвичай бідність це персональна нехватка для здобутку хоча б

мінімального рівня володіння грошовими ресурсами, щоб забезпечити індивідуальні необхідних на даний момент потреби. Тому в нашій роботі будемо аналізувати зменшення рівня бідності населення країни за допомогою показники доходів та заробітної плати.

Оцінюючи вплив прямих іноземних інвестицій на зниження бідності населення розглянемо прямі та непрямі ефекти. Прямий вплив прямих іноземних інвестицій можемо спостерігати завдяки зростанню зайнятості та доходів працівників та робітників, які працюють компаніях з залученим іноземним капіталом. А от непрямі впливи важче визначити. Можемо виділити найбільш важливі якісні непрямі впливи такі як освіта, охорона здоров'я, житлове будівництво та інші шляхи покращення життя.

Проілюструємо систематизацію можливих впливів прямих іноземних інвестицій на зниження рівня бідності країни (рис. 1.3):



Рисунок 1.3 – Можливі впливи прямих іноземних інвестицій на зниження рівня бідності населення

Дослідимо детальніше кожний з представлених впливів. Можливість зростання зайнятого населення в країні є найбільш вагомим, за допомогою якого іноземне інвестування впливає на зменшення бідності населення (рис. 1.4).

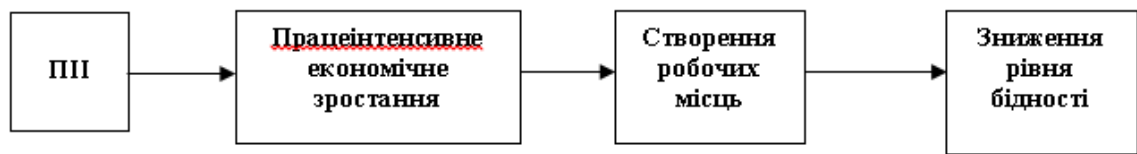


Рисунок 1.4 – Зв’язок між іноземним інвестуванням та зменшенням бідності через зайнятість

Іноземне інвестування – це основний механізм залучення та використання якіснішого менеджменту, воно підвищує кваліфікацію та трудовий потенціал працівників за допомогою проведення тренінгів та освітніх програм. Яскравим прикладом є співробітництво між компанією *Intel* і Коста Ріка, що являє проведення у закладах освіти в даній країні тренінгів з електроніки та навчання фінансової грамотності.

Остаточний вплив іноземного інвестування на зменшення рівня бідності та підвищення умов життя населення в приймаючій країні залежить від впровадження інновацій та нових технологій. Це в свою чергу спонукає до зростання продуктивності праці, що за собою веде до зростання доходу працівника приймаючої країни див .рис. 1.4. Найлегший шлях для забезпечення та прискорення процесу може слугувати контрактні угоди між підприємствами з прямим іноземними інвестиціями та локальними підприємствами.



Рисунок 1.4 – Зв’язок між ПІ та зниженням рівня бідності через дифузії нових технологій, інновацій, знань

Іноземне інвестування допомагає приймаючій країні підвищити свої стандарти праці, адже вдумливі іноземні інвестори зазвичай намагаються

зберегти репутацію надійних виробників, для яких високі стандарти якості є бажаними.

В країнах, що проходять шлях трансформації чи тільки розвиваються, підприємства з залученим іноземним капіталом стають продуктивнішими за державні фірми. Тобто, приймаючі країни мають змогу користуватися послугами іноземних підприємств і цим же стимулювати розвиток місцевого бізнесу. Саме так прямі іноземні інвестиції надають можливість структурних зрушень в економіці країни і завдяки цьому країни можуть наближуватися до рівня розвинутої економіки.

Також надходження іноземного капіталу в країну стає потенційно вагомим джерелом фіскального доходу держави. Оподатковуючи іноземні вкладення, зростають державні доходи, які можна використати, підтримавши різні соціальні проекти для підвищення рівня життя населення країни (див. рис. 1.5).



Рисунок 1.5 – Зв’язок між іноземним інвестуванням та зниженням рівня бідності через фіскальну політику

Проте для цього потрібне виконання 3-х попередніх умов:

1) податкова система приймаючої країни має бути адекватною для інвестування. Тому що, якщо можливі податкові ставки в країні є перевищеним у порівнянні з іншими країнами, то це призведе до втрати потенційного іноземного інвестора;

2) потрібно надавати певні гарантії того, що податки справді збираються та йдуть до бюджету держави, а не розграбовуються місцевим чиновникам;

3) потрібно забезпечити залучення одержаних від прямого іноземного інвестування податків на фінансування організації нових робочих місць та програм, які спрямовані на зниження бідності у країні (наприклад розвиток малого та середнього бізнесу, допомога розвитку соціального захисту та підтримки знедолених і матеріально-незахищених шарів населення).

Зауважимо, що оскільки бідність в Україні переважно присутня в сільських місцевостях, отже її можливо зменшити за рахунок розвитку сільсько-господарського сектору економіки та забезпечення робочих місць для активного сільського населення працездатного віку. А завдяки притоку прямих іноземних інвестицій у с/г сектор країна має змогу знизити рівень бідності населення держави(рис. 2.12).

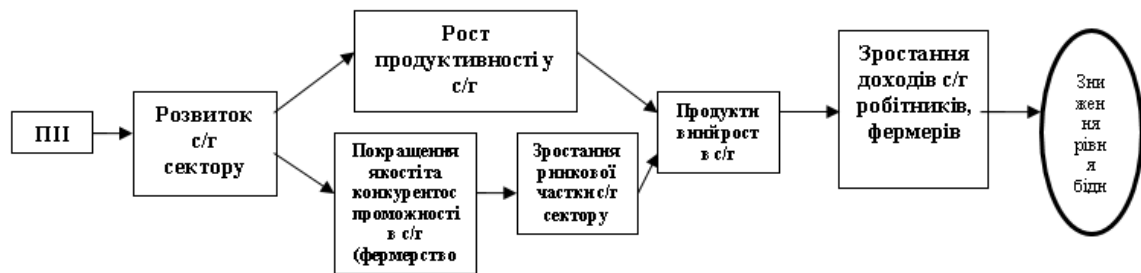


Рисунок 1.6 – Зв'язок між іноземним інвестуванням та зниженням рівня бідності через агрокультурний сектор економіки

Проаналізуємо взаємозв'язок показників доходів населення України з надходженнями прямих іноземних інвестицій в Україну (рис. 1.7, рис 1.8):

X – загальні обсяги прямих іноземних інвестицій, млн. дол. США;

$Y1$ – реальні доходи населення взяті у розрахунок на 1 особу, дол. США;

$Y2$ – індекс зростання реальної заробітної плати, відсоток до попереднього року.

Дані взяті з офіційної статистики [16]. Для порівнянності всі показники переведемо до доларової бази.

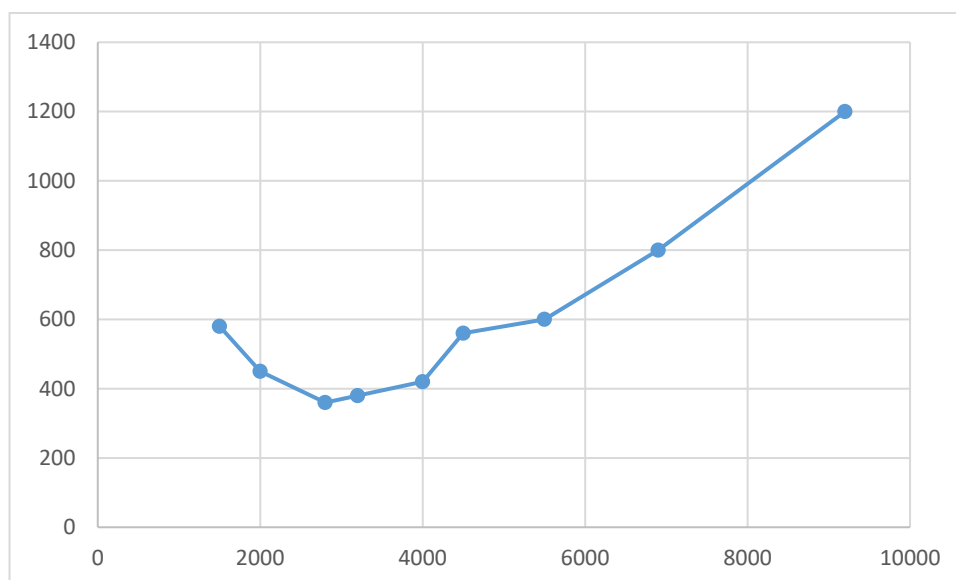


Рисунок 1.7 – Зв'язок між прямими іноземними інвестиціями та зміною доходу населення

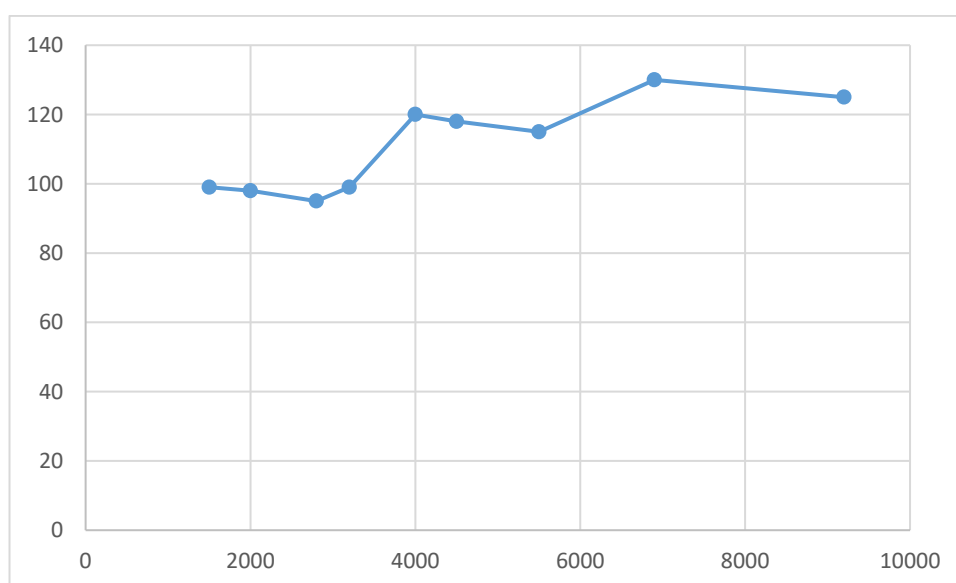


Рисунок 1.8 – Зв'язок між надходженнями іноземних інвестицій та індексом зростання заробітної плати, за 2015-2019рр.

Ми можемо спостерігати з рис.1.8, що зв'язок є неоднозначним. Таку неоднозначність можна трактувати, як залучення невеликих обсягів прямих іноземних інвестицій до країни, а також недостатністю позитивних впливів, яке привносять з собою іноземне інвестування, корумпованістю органів влади і слабкістю державного контролю за інвестиційними надходженнями.

Взаємозв'язок між притоком прямих іноземних інвестицій та показниками матеріального рівня населення України стає прямо пропорційним та точно взаємозалежним тільки після подолання надходженнями прямих іноземних інвестицій рубежу у 3000 млн. дол. США (див. рис. 1.7).

Згідно даних МВФ та Світового банку, показники, які можуть охарактеризувати рівень бідності в країні, слугують: 1) частина населення, яка проживає нижче лінії бідності ; 2) частина населення, яка проживає на менше, ніж 1 дол. США на день. Далі проаналізуємо взаємозв'язок даних про рівень бідності населення України та надходжень іноземних інвестицій в Україну (рис. 1.9, рис1.10):

X – загальні обсяги прямих іноземних інвестицій, млн. дол. США;

Y_3 – кількість населення, що проживає нижче лінії бідності, частина від загальної кількості населення;

Y_4 – кількість населення, проживає на менше, ніж 1 дол. США на день, частка у загальній чисельності населення.

З рис. 1.9 бачимо, що існує тенденція до зменшення рівня бідності населення під впливом залучення більшого обсягу прямих іноземних інвестицій. Отже, при збільшенні обсягів надходжень прямих іноземних інвестицій в Україну рівень бідності населення країни зменшується.

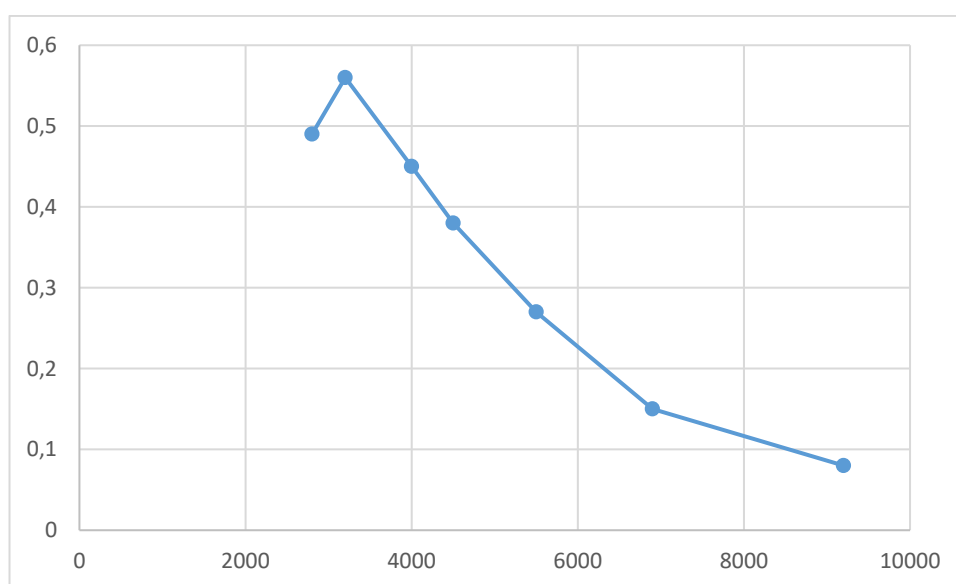


Рисунок 1.8 – Зв'язок між надходженнями ПІІ та кількістю населення, яка живе нижче рівня бідності

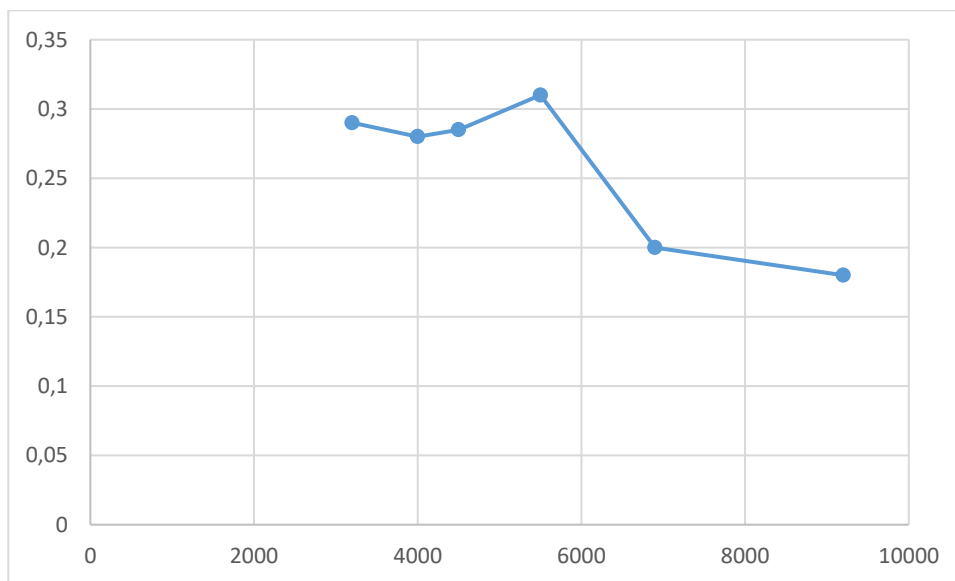


Рисунок 1.9 – Зв'язок між надходженнями ПП та кількістю населення, яке має доходи у розмірі нижче 1 дол. США на день

Для кращого аналізу, за основу ми взяли статистичні дані 16 країн світу (в тому числі і Україну) за один і той самий період – частина населення, що проживає на менше, ніж 1 дол. США на день, становила у середньому 2-5% від населення кожної країни, що є, на нашу думку, позитивним результатом. Країни, в яких ця частка перевищена в певні роки, є скоріше винятками, викликаними інфляційними процесами та економічними кризами. Рівень аналізованих країн є досить високим, щоб більшість населення цих країн не жили нижче рівня бідності (отримували менше 1 дол. США). Тому підтримка у зниженні цієї малої, проте наявної частини досить бідних мешканців можлива не завдяки позитивному впливу іноземного інвестування, а через державну політику, направлену на допомогу в соціальних проектах для бідної верстви населення.

1.4 Висновки до розділу

1. Ми продемонстрували, що процес надходження іноземних інвестицій в Україну не є статичним, він знаходиться у стабільній динаміці.
2. Було застосовано метод екстерполяції трендів, щоб спрогнозувати можливі інвестиційні надходження у 2020 році.
3. Ми обґрунтували застосування нами в подальшій роботі економетричного інструментарію для дослідження зв'язків між економічним розвитком країни та надходженнями іноземного капіталу.
4. Дослідили як іноземне інвестування сприяє соціальному розвитку країни, за рахунок зниження рівня бідності країни (завдяки збільшенню робочих місць та кваліфікації робітників, введенню інновацій та нових технологій), проте ми також зазначили, що можливе настання рецесії, якщо експлуатувати ресурси країни, консервувати відсталі технології на менеджмент управління.

2 ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗВ'ЯЗКУ ПРЯМИХ ІНОЗЕМНИХ ІНВЕСТИЦІЙ І СОЦІАЛЬНО- ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ

2.1 Економіко-математичне моделювання взаємовпливу іноземного інвестування та економічного розвитку приймаючої країни

З світового досвіду бачимо, що більшість швидко розвинутих країн в основному ефективно використовували прямі іноземні інвестиції, наприклад, Чилі, Китай, Малайзія, Сінгапур, Таїланд та інші. Найяскравішим зразком можна розглядати Ірландію, хоч вона відноситься до розвинутих країн світу – вона змогла підняти економічні показники приблизно на 8%, за рахунок ефективного приваблення та використання у своїй країні прямих іноземних інвестицій.

Сучасні теоретичні, а саме економетричні підходи щодо дослідження та аналізу взаємовпливу прямих іноземних інвестицій та економічного розвитку країни розроблялися з кінця 80-90-х років XX ст. у роботах західних економістів: неокласичні моделі зростання (Портер М., Даннінг Дж., Хаймер С.), моделі ендогенного зростання, інституціональні (Коммонс Дж., Вінтер С.) [20]. У неокласичних моделях зростання прямих іноземних інвестицій зумовлює довгострокові ефекти, а от у середньострокові – пожвавлюють трансформаційні процеси. У нових моделях ендогенного зростання беруть до розгляду, що довгострокове зростання – це функція від технологічного прогресу, тому пряме іноземне інвестування може додатково збільшувати темпи зростання економіки країни через залучення нових технологій, дифузії та надлишкові ефекти. Проте переважна більшість таких робіт проводилися на рівнях фірм та підприємств або щодо показників діяльності ТНК.

Розглянемо ще один новітній підхід щодо дослідження прискорювального впливу залучення прямих іноземних інвестицій на економічне зростання, що розглядає їх вплив на динамічні порівняльні привілеї країни-реципієнта:

- динамічна модель зростання і структурних зрушень за допомогою ТНК (Т. Озава, М. Портер, П. Рана) [20];

- економіко-статистичний аналіз впливу прямих іноземних інвестицій на економічну динаміку країни завдяки показникам відкритості економіки для торгівельної діяльності (М. Бломстрем, Р. Ліпсі, П. Баклі, Дж. Ротгеб) [23]. В основному приймається, що розвиток структури динамічних порівняльних переваг можливо обрахувати індексом RCA (отримані порівняльні переваги).

Відмітимо ще 4 моделі, які підійдуть для нашого аналізу:

- 1) модель економічного росту на основі виробничих функцій Вельфенса-Джесінські, за допомогою темпів науково-технічного прогресу;

- 2) модель взаємодії локальних та іноземних інвестицій. Дана модель типу „хижак-жертва”. Вона дозволяє проаналізувати прямі та обернені зв’язки між різними притоками інвестицій;

- 3) модифікована різницева модель мультиплікатора-акселератора, в якій поєднується економічний розвиток з інвестиційною активністю та вигодою отриманою з двох видів економічної діяльності;

- 4) мультиплікативну модель ролі прямих іноземних інвестицій, яка включає граничну продуктивність інвестицій.

Останнім часом великого поширення набула модель інвестиційного процесу, яка базується на гравітаційному підході (за принципом закону гравітації Ньютона). Дослідження за моделлю гравітації показали, що величина ВВП є основним фактором, що впливає на притоки інвестицій. Велика географічна відстань розглядається у якості перепони для притоку ІІІ. Є деякі публікації стосовно аналізу динамічних інвестиційних моделей у російських науковців, але ці моделі розроблюються та застосовуються лише вузько для російської економіки.

Ознайомлення з основними підходами у моделюванні росту економіки країни та інвестиційних надходжень вказав те, що пошук науковцями оптимальної економічної моделі продовжується. Не дивлячись на науковий зміст і важливість вивчених нами публікацій, вони в основному ілюструють результати, які не можливо співставити з українськими. Також вивчені моделі зазвичай включають позитивний вплив іноземних інвестицій і не враховують негативні результати.

В даній дипломній роботі ми зробили спробу реалізувати дослідження взаємовпливу впливу іноземних інвестицій та економічного зростання.

Ми могли б провести лише якісне дослідження даної економічної проблеми не будуючи економетричної моделі. Проте він не дозволив би нам кількісно оцінити взаємозв'язки і саме тому не є досить результативним для практичної розробки рекомендацій щодо зміцнення інвестиційного клімату України. В нашій роботі ми будемо розглядати таку макроеконометричну модель, яка дасть змогу комплексно оцінити надходження прямих іноземних інвестицій та їх вплив на Україну й зпрогнозувати майбутні надходження іноземних інвестицій.

Зв'язок між притоком прямих іноземних інвестицій та економічним розвитком немає однакої характеристики для всіх країн. Зрозумілим є те, що він може бути таким тільки для країн, які позиціонуються себе на міжнародній арені однаково.

У різноманітних джерелах інформації висувалися різні тлумачення довгого та тривалого спаду виробництва і після цього повільного, але зростання в Україні. [20]. Основними причинами можуть слугувати: невеликі обсяги прямого іноземного інвестування, корумпованість верхівки уряду. Проте негативний вплив даних факторів не є найважливішим в сповільненні економічного розвитку. Недостатність активізації економічних стимуляторів, інвестиційні надходження є також цими стимуляторами, а їх простій веде до сповільнення економічного розвитку.

Сучасна економічна динаміка та процеси глобалізації однозначно додають свої специфічні доповнення до вище наведених показників. Процес економічної глобалізації вимагає показників вищої мобільності капіталу, що збільшує інтенсивність боротьби за залучення та використання інвестиційних надходжень, роблячи дану систему динамічною. Проте це явище також посилює проблему занадто високої волатильності не довгострокових потоків капіталу та значні аномалії у контролі швидкості обігу капіталу на швидкому фінансовому ринку, поруч з обігом грошових потоків на повільніших товарних та ресурсних ринках.

Прийmemo, що показник частини інвестування у ВВП може бути індикатором рівня економічного розвитку. Зазвичай швидкі темпи росту можна віднести до країн з високим відношенням „притік прямих іноземних інвестицій до ВВП” (приблизно 3-15% - мінімальний рівень), а країни з низьким відношенням „притік прямих іноземних інвестицій до ВВП”, наприклад, Словенія, Україна, з повільними темпами росту.

Щоб розрахувати щільності зв'язку між прямими іноземними інвестиціями та ростом економіки ми розглянули статистичні дані по 20 країнах, а саме статистичні дані ВВП та потоків прямих іноземних інвестицій в країну за 2014-2019рр. Джерелом статистики для проведення дослідження були взяті дані МВФ, UNCTAD та Держкомстату України [9-12]. Провівши кореляційний аналіз у середовищі ПП EViews наших статистичних даних для кожної країни, ми отримали наступні результати (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Результати кореляції між ПІІ та ВВП у відібраних країнах

Країна	Коефіцієнт кореляції, ρ	Країна	Коефіцієнт кореляції, ρ
Ісландія	0,67	США	0,77
Іспанія	0,65	Туреччина	0,88
Італія	0,59	Угорщина	0,24
Канада	0,75	Україна	0,32
Китай	0,94	Фінляндія	0,50
Литва	0,55	Франція	0,82
Мексика	0,87	Чехія	0,74
Нідерланди	0,69	Швейцарія	0,41
Німеччина	0,28	Швеція	0,45
Нова Зеландія	0,69	Японія	0,51

За результатами аналізу табл. 2.1 ми робимо підсумок, що прямі іноземні інвестиції позитивно зв'язані з ростом економіки (всі коефіцієнти кореляції більше нуля). Але кореляційний зв'язок необов'язково являється максимально сильним у країн, що отримали в аналізованому періоді великі потоки прямих іноземних інвестицій ,наприклад, у Німеччини ($\rho=0,28$). Найбільші притоки прямих іноземних інвестицій залучені у США, Великобританію і Францію, проте ж найвищу залежність ВВП та прямих іноземних інвестицій спостерігається у Китаї, Туреччині, Мексиці. Головним фактором даного явища є вищий рівень ефективності та оперативності використання інвестицій.

Очевидно, що зв'язок між відкритістю і привабливістю економіки для іноземного інвестування та економічним розвитком країни може існувати не в ідеально ізольованій моделі, адже одночасно впливають внутрішні фактори економіки. Тому, далі в нашій роботі проводимо дослідження з врахуванням впливу основних факторів.

З великої кількості макроекономічних факторів ми виділили ті , які є вагомими та впливають на економічний розвиток , тому в нашій роботі ми будемо використовувати індекс зміни ВВП як темп зростання економіки та на основі обраних факторів створили багатфакторну економетричну модель:

$$GGDP_t = \alpha + \beta_1 GEXP_t + \beta_2 GFDI_t + \beta_3 GGDI_t + \beta_4 GIFL_t + \beta_5 HC_t + \beta_6 OPEN_t + \varepsilon_0,$$

де $\alpha - const$;

β_i ($i=1...6$) – змінні, які оцінюються;

$GGDP$ – індекс зміни ВВП, в якості темп зростання економіки ;

$GEXP$ – індекс зміни експорту послуг та товарів ;

$GFDI$ – індекс зміни обсягів прямих іноземних інвестицій, чисті притоки ;

$GGDI$ – індекс зміни обсягів капітальних інвестицій;

$GIFL$ – індекс споживчих цін ;

HC – індекс, який ілюструє частку зайнятого населення;

$OPEN$ – відсоток експорт товарів та послуг до ВВП;

t – часовий період, дані взято за 2005- 2019 роки;

ε – не включені в модель впливи, певні ризики.

Нехай зміна темпу зростання ВВП відбувається не певний момент часу, а з певною затримкою. Так як діапазон наших даних не досить великий, припустимо лише затримку в один рік. Тоді наша модель набуває такого вигляду.

$$GGDP_t = \alpha + \beta_1 GEXP_t + \beta_2 GFDI_{(t-1)} + \beta_3 GGDI_t + \beta_4 GIFL_t + \beta_5 HC_t + \beta_6 OPEN_t$$

Моделювання поставленої задачі було виконано за допомогою мови програмування Python (лістинг програми наведено у Додатку А).

Дані для аналізу представленні у рис.2.1.

gexp	gfdi	ggdi	gifl	hc	open	year	ggdp
0.127147	0.095559	0.240658	1.1195	0.422046	0.474353	2005	0.198492
0.116413	-0.294367	0.345428	1.1160	0.444420	0.466242	2006	0.232644
0.273930	0.758552	0.504830	1.1660	0.450798	0.448441	2007	0.324501
0.376399	0.147524	0.236596	1.2230	0.454500	0.469233	2008	0.315409
-0.047869	-0.342049	-0.348823	1.1230	0.439300	0.463750	2009	-0.036613
0.297006	0.428556	-0.007313	1.0910	0.442697	0.507464	2010	0.185279
0.288675	0.854078	0.607426	1.0460	0.421324	0.537713	2011	0.216181
0.013269	0.307903	0.128290	0.9980	0.422768	0.509158	2012	0.070096
-0.049415	-0.471097	-0.085570	1.0050	0.425050	0.468681	2013	0.032680
0.129377	-0.042399	-0.121876	1.2490	0.421005	0.491547	2014	0.076840
0.356334	0.043593	0.244720	1.4330	0.384542	0.527690	2015	0.263434
0.124537	0.317660	0.315249	1.1240	0.382226	0.492881	2016	0.203957
0.217606	-0.069263	0.248445	1.1370	0.381169	0.479473	2017	0.251654
0.124917	-0.026639	0.290471	1.0980	0.388129	0.452100	2018	0.193028
0.017109	0.462691	0.009888	1.0410	0.395641	0.411722	2019	0.116857

Рисунок 2.1– Початкові статистичні данні

Після кореляційного аналізу даної моделі, ми отримали таку кореляційну матрицю (див.рис. 2.2).

Кореляційний аналіз показав, що змінна притоку прямих іноземних інвестицій впливає не значною мірою на залежну змінну $GGDP$ ($\rho_{GFDI} = 0,44$), на відміну від інвестицій направлених в основний капітал ($\rho_{GGDI} = 0,81$). Також ми зауважили, що на темп зростання економіки значно впливає зміна експорту ($\rho_{GFDI} = 0,84$).

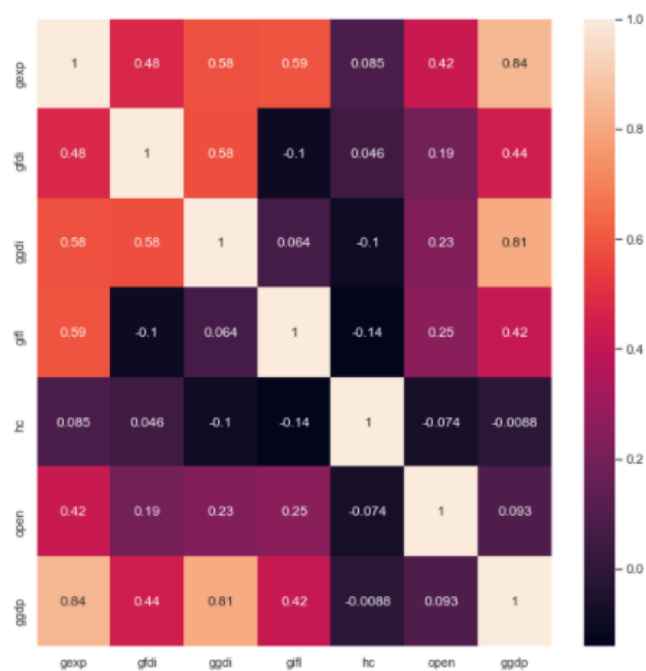


Рисунок 2.2 – Кореляційний аналіз

Проведений регресійний аналіз дав наступні результати (рис 2.3):

Dep. Variable:	ggdp	R-squared:	0.965			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.939			
Method:	Least Squares	F-statistic:	36.78			
Date:	Fri, 18 Dec 2020	Prob (F-statistic):	2.12e-05			
Time:	13:01:13	Log-Likelihood:	3.8632			
No. Observations:	15	AIC:	6.274			
Df Residuals:	8	BIC:	11.23			
Df Model:	6					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	-2.429e-16	0.066	-3.67e-15	1.000	-0.152	0.152
gexp	0.7267	0.141	5.147	0.001	0.401	1.052
gfdi	-0.1523	0.093	-1.640	0.140	-0.366	0.062
ggdi	0.5450	0.098	5.563	0.001	0.319	0.771
gifi	0.0143	0.109	0.131	0.899	-0.237	0.266
hc	-0.0299	0.073	-0.407	0.694	-0.199	0.139
open	-0.3166	0.074	-4.293	0.003	-0.487	-0.147
Omnibus:	1.150	Durbin-Watson:	2.536			
Prob(Omnibus):	0.563	Jarque-Bera (JB):	0.839			
Skew:	-0.535	Prob(JB):	0.657			
Kurtosis:	2.555	Cond. No.	4.35			

Рисунок 2.3 – Регресійний аналіз

Проведемо аналіз побудованої регресії, отримані коефіцієнти детермінації (R^2 і скоригований R^2) є значимими для даного рівняння. Скоригований R^2 пояснює вплив факторів на залежну змінну моделі на рівні 93,9%.

Проте проаналізувавши значення t-статистики, можемо спостерігати, що не всі значення перевищують табличне, а отже не всі є значущими для даної моделі.

Тому далі видалимо з моделі фактори, p_{value} яких більше ніж 0,05, адже вони є мало значущими та побудуємо нову регресійну модель (рис. 2.4).

Dep. Variable:	ggdp	R-squared:	0.964			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.949			
Method:	Least Squares	F-statistic:	66.76			
Date:	Fri, 18 Dec 2020	Prob (F-statistic):	3.57e-07			
Time:	13:02:12	Log-Likelihood:	3.6280			
No. Observations:	15	AIC:	2.744			
Df Residuals:	10	BIC:	6.284			
Df Model:	4					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	-2.429e-16	0.060	-4.04e-15	1.000	-0.134	0.134
gexp	0.7323	0.081	9.036	0.000	0.552	0.913
gfdi	-0.1615	0.075	-2.145	0.058	-0.329	0.006
ggdi	0.5501	0.082	6.744	0.000	0.368	0.732
open	-0.3125	0.066	-4.711	0.001	-0.460	-0.165
Omnibus:	1.014	Durbin-Watson:	2.452			
Prob(Omnibus):	0.602	Jarque-Bera (JB):	0.561			
Skew:	-0.459	Prob(JB):	0.755			
Kurtosis:	2.765	Cond. No.	2.51			

Рисунок 2.4– Регресійний аналіз

Прибравши незначущі фактори в нашій моделі, скоригований R^2 збільшився до 94,9 %. Значення F -статистики значно більше табличного ($F_{\text{табл}} = 8,94$), а це свідчить про загальну якість, тобто адекватність моделі на рівні 5%. Також з видаленням незначущих факторів, значно зменшились інформаційні коефіцієнти AIC та BIC прогностичні властивості регресійної моделі покращились (див. рис. 2.4).

Таким чином, ми можемо зробити висновок, що наша модель відповідає основним очікуванням, після її діагностування.

Провівши прогнозування на основі попередніх років, ми отримали, що темп приросту економіки збільшиться з 0.116857 до 0.163388 (тобто збільшиться на 4,7%).



Рисунок 2.5 – Графік зміни ВВП України з 2005 по 2020 роки(з прогнозованим значенням).

Для визначення порівняльної сили впливу капітальних та прямих іноземних інвестицій, обчислимо часткові коефіцієнти еластичності (E_i), які покажуть, на скільки процентів у середньому зміниться темп зростання економіки при зміні на 1% кожного фактору та фіксованому положенні інших факторів. Обчислимо за формулою

$$E_i = \frac{a_i x_i}{y_i}, \quad (2.1)$$

де a_i – коефіцієнт регресії при i -му факторі;

x_i – середнє значення i -го фактору;

y – середнє значення нашої результативної ознаки.

$$E_{gddi} = \frac{0,5501 \times 0,169}{0,175} = 0,53 ,$$

$$E_{gfdi} = \frac{-0,1615 \times 0,148}{0,175} = -0,13 .$$

Отже, при збільшенні обсягів капітальних інвестицій на 1% темп зростання економіки країни зросте на 53%. Та хоч прямі іноземні інвестиції не мають значущого впливу в даній моделі, але є цікавим те, що при збільшенні обсягів прямих іноземних інвестицій на 1 % темп зростання економіки зменшиться на 13 %.

Дано тенденцію ми можемо спостерігати в темпах приросту капітальних та прямих іноземних інвестицій за попередні роки (рис 2.6) .

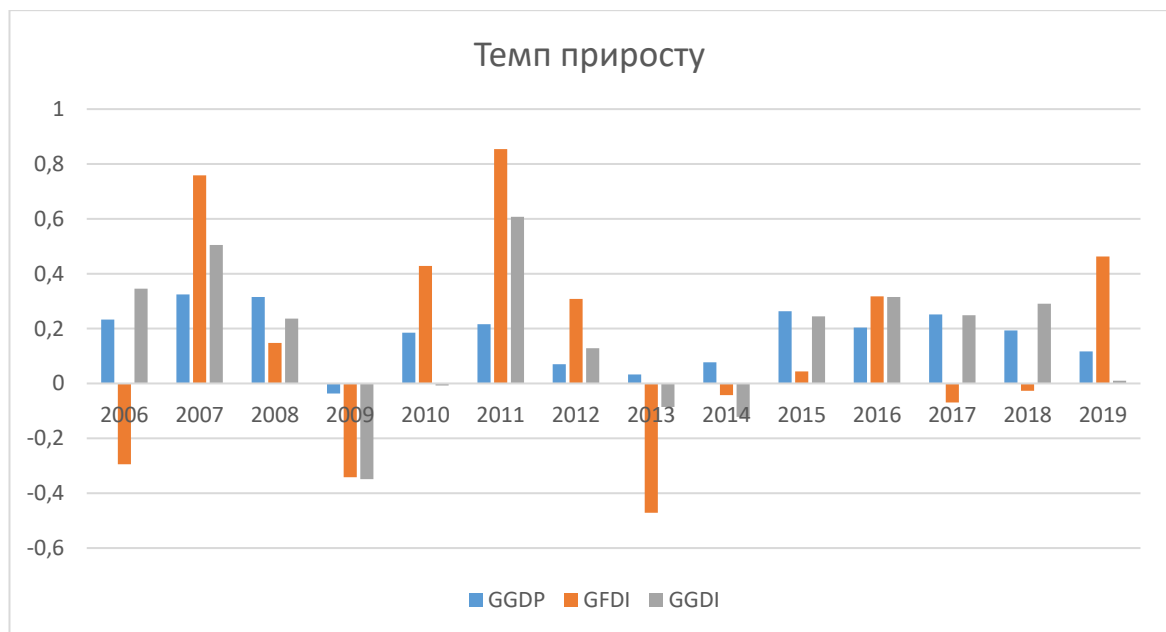


Рисунок 2.6 – Темп приросту ВВП України, капітальних та прямих іноземних інвестицій.

Дані показники негативного впливу прямих іноземних інвестицій на темпи розвитку економіки можуть бути спричиненими недостатньо великою вибіркою даних або сильним впливом інших факторів в даній моделі.

Далі ми провели кластерний аналіз методом k -середніх (2 кластери) наших показників за роками в ПП Statistica у блоці *Cluster Analysis (Multivariate Exploratory Techniques Menu)*.

Провівши аналіз наших змінних див. табл.2.1

Таблиця 2.1 – Кластерний аналіз факторів впливу

Variable	Analysis of Variance (курсова данні (Автосохраненный))					
	Between SS	df	Within SS	df	F	signif. p
ВВП України (млн.грн)	1,293193E+13	1	3,637807E+12	13	46,21329	0,000013
експорт товарів та послуг млн.грн	2,397230E+12	1	7,685985E+11	13	40,54651	0,000025
капітальні інвестиції млн.грн	2,512977E+11	1	7,395149E+10	13	44,17585	0,000016
прямі іноземні інвестиції млн.грн	2,565006E+09	1	8,826086E+09	13	3,77801	0,073898
чисельність населення тис. осіб	3,033417E+07	1	1,930468E+07	13	20,42739	0,000576
чисельність зайнятого нас, тис осіб	3,193296E+07	1	1,952665E+07	13	21,25958	0,000488

Ми спостерігаємо, що показник прямих іноземних інвестицій має велике значення $p = 0,073 > 0,05$, тому дали ми його виключимо з процедури кластеризації.

Провівши кластеризацію, у нас утворилось два кластери: до другого увійшли роки з 2005 по 2015 включно, до першого – 2016-2019 роки.

Далі аналізуючи графік рівня наших змінних у кожному кластері (рис.2.7), ми можемо спостерігати, що рівень капітальних інвестицій та експорту в першому кластері більший, що призводить до того, що рівень ВВП країни також є значно вищим для першого кластера ніж для другого.

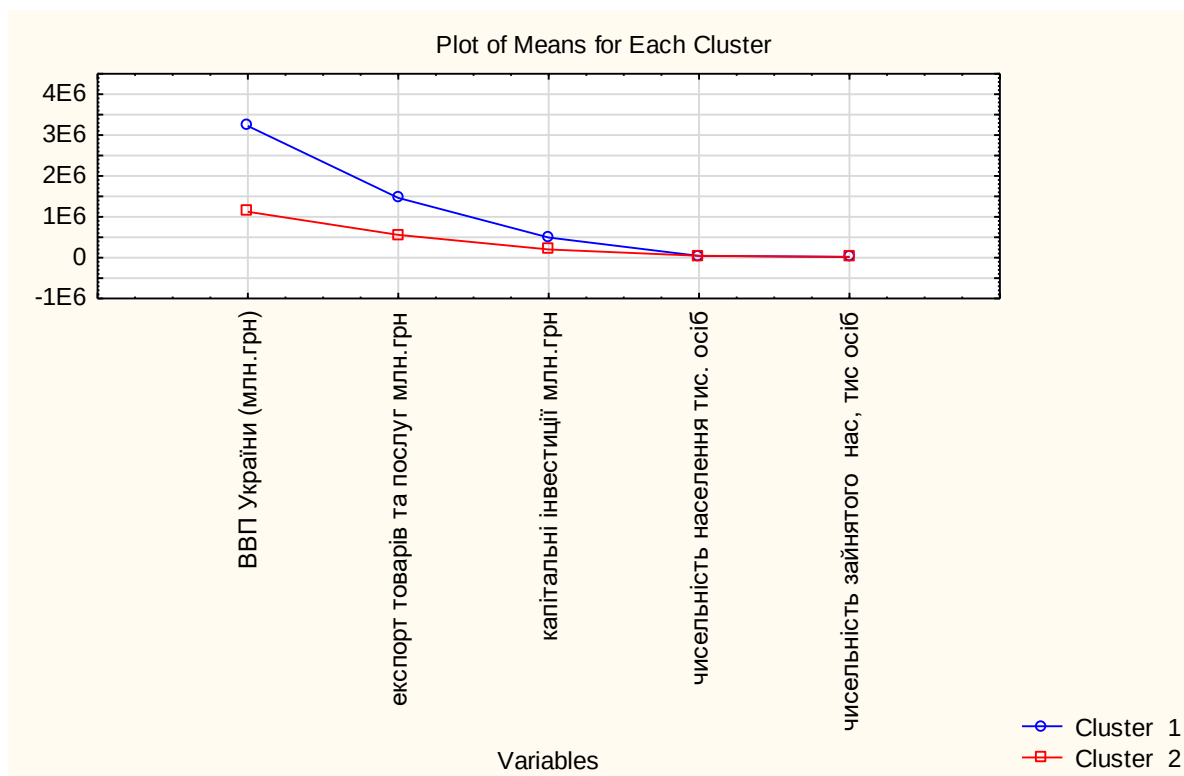


Рисунок 2.7 - Графік значення факторів для кожного кластера

2.2 Аналіз неоднорідного розподілу іноземних інвестицій в Україні на регіональному та галузевому рівнях

Інвестиційний простір країни є однією з важливих частин системи економічного простору країни. Згідно історичним джерелам економічний простір України є доволі різноманітним, що має сильний вплив на характер регіональних інвестиційних процесів. Аналізуючи поведінку інвесторів, можна зауважити, що іноземні ділові кола під час прийняття рішення про інвестування враховують регіональний фактор. Іноземні інвестиції надходять в усі регіони України, проте їх розподіл залишається дуже нерівномірним. Найбільші обсяги капіталів під час усього періоду, що аналізується, в основному надходять у економічно сильні регіони. З точки зору інвестиційного простору існують начебто дві кардинально різні України: Київ (34,61% від загальних ПІІ у 2019р.) та решта регіонів серед яких лідером є

Дніпропетровської обл. Частка прямих іноземних інвестицій для інших регіонів не перевищує і 5% від загального обсягу надходжень прямих іноземних інвестицій, а для дсять великої кількості регіонів - взагалі в межах 1%.

Обсяг іноземних інвестицій, які приходяться на душу населення країни, слугує важливим показником. За допомогою нього можна порівняти активність окремих регіонів при отриманні іноземного капіталу (табл. 2.1, розрахована за даними [11]). Проте ми можемо спостерігати і позитивну тенденцію, адже за останні роки ситуація по регіонах значно покращилася. Якщо у 2014р. 32% регіонів мали інвестицій до 100 дол. США, то вже у 20019р. їх частка зменшилася до 4%. У той же час зросла частка регіонів з обсягом інвестицій на одного мешканця понад 300 дол. США. Найбільше іноземних інвестицій на одну особу нарастаючим підсумком з початку інвестування залучено до Києва – 69039,6 дол. США станом на початок 2019р., найменше – у Чернівецьку область (4122 дол. США), якщо не враховувати Луганську область.

Таблиця 2.2 – Розподіл регіонів за обсягами ПІІ на душу населення

Обсяг ПІІ на душу населення в регіоні	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	Кількіс	Питома вага, %	Кількіс	Питома вага, %	Кількіс	Питома вага, %	Кількіс	Питома вага, %	Кількіс	Питома вага, %	Кількіс	Питома вага, %
До 100 дол. США	8	32,00%	3	12%	3	12%	1	4%	1	4%	1	4%
100-300 дол. США	13	52,00%	20	80%	18	72%	16	64%	13	52%	12	48%
Понад 300 дол. США	4	16,00%	2	8%	4	16%	8	32%	11	44%	12	48%
Загалом	25	100,00%	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%

Нерівномірність розподілу надходжень прямих іноземних інвестицій за регіонами України однозначно визначає доцільність економіко-математичного дослідження та аналізу регіональної неоднорідності інвестиційного простору України.

В нашому дослідженні за регіональну неоднорідність інвестиційного простору візьмемо рівень відмінностей в обсягах надходження прямих іноземних інвестицій по регіонах України.

Дослідження динаміки неоднорідності інвестиційного простору має важливе значення. Адже при зниженні ступеню просторової неоднорідності прямих іноземних інвестицій виникають більш сприятливі умови для подальшого розвитку економіки окремих регіонів, а за рахунок цього і країни в цілому. Також дане явище сприяє зменшенню соціо-економічних розбіжностей по території країни. Проте дія може бути оберненою, тому що зростання ступеню інвестиційної неоднорідності викликає послаблення економічних взаємозв'язків між регіонами, наростання протиріч, які в майбутньому можуть дезінтегрувати національну економіку країни.

Проблема неоднорідності інвестиційного простору України у працях вітчизняних дослідників висвітлювалась лише за допомогою наочного аналізу статистичних даних [12].

Зрозумілим є те, що інвестиційний простір країни в загальному можна аналізувати як певний ринок, на якому відбувається змагання за надходження потенційних інвестицій зі сторін регіонів, галузей, видів економічної діяльності. Проте, так як в Україні цей ринок знаходить ще на стадії розвитку, можливою є поява на ньому монополістів, які залучили до себе основну масу іноземних інвестицій. Тому, в даній роботі для дослідження та аналізу неоднорідності інвестиційного простору України ми використаємо класичні економічні методи оцінки ступеню концентрації ринкового середовища.

Індекс концентрації Херфіндаля – Хіршмана (*HHI*) буде характеризувати регіональну неоднорідність інвестиційного простору країни, використаємо його як показник розподілу інвестиційних надходжень на території інвестиційного простору України:

$$HHI = \sum_{j=1}^k \left(\frac{i_j}{I} \cdot 100 \right)^2, \quad (2.2)$$

де $k = 24$ – кількість регіонів України,

i_j – об'єм прямих іноземних інвестицій в j -му регіоні, млн. дол. США,

I – загальний об'єм прямих іноземних інвестицій в країні, млн. дол. США.

В теорії максимальне значення індексу HHI буде рівне 10000, й відповідатиме тому, що весь об'єм інвестиційних надходжень знаходиться в одному. Найменше його значення показує рівномірному розподілу інвестицій по 24-м регіонам і дорівнює 416 ($10000 / 24 \approx 416$).

Використовуючи дані Держкомстату [16] стосовно надходжень прямих іноземних інвестицій 2014-2015рр. (Додаток Б), розрахуємо за формулою (2.2) індекси неоднорідності HHI (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Індекс HHI на регіональному рівні

Рік	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Індекс HHI	1030	1281	1348	1205	1232	1495

На рис. 2.8 наведена динаміка індексу HHI , де помаранчевою лінією ми виділили мінімальний рівень індексу HHI , коли в країні прямі іноземні інвестиції рівномірно розподілені по території України. З рис 2.8 видно, що в основному інвестиційні надходження в регіони України досить сильно відхиляються від рівномірного розподілу.

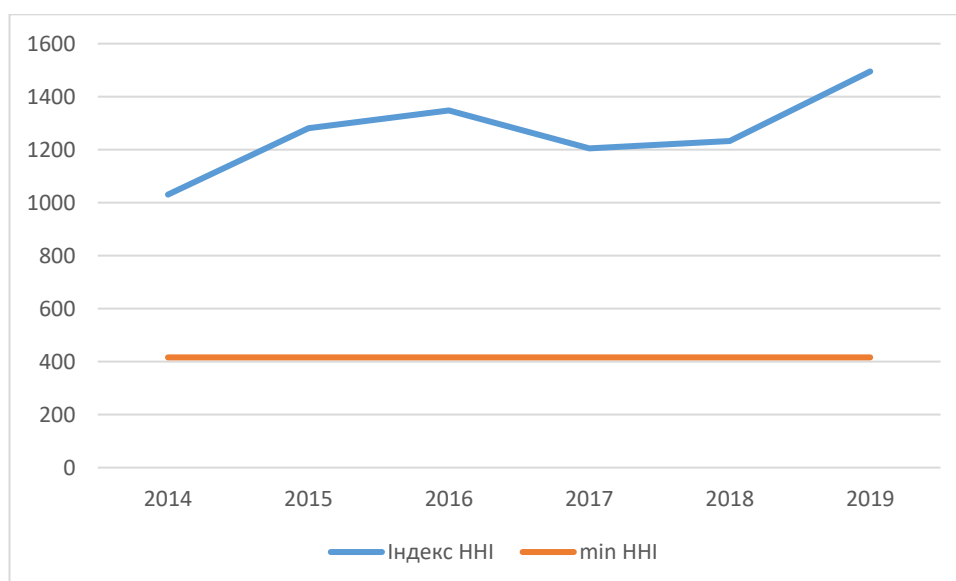


Рисунок 2.8 – Динаміка індексу HHI на регіональному рівні

Присутність регіональної інвестиційної неоднорідності а також те, що вона має тенденцію до посилення у інвестиційному просторі України, яку ми можемо спостерігати в останні роки, можна пояснити наступними передумовами:

- ➔ різна адаптація регіонів до умов, які виникли на ринку;
- ➔ особовий характер інвестування в Україні, коли інвестор обирає ті регіони, де присутній чинник приватних відносин з урядовими структурами чи особами;
- ➔ деякі області України мають значні конкурентні переваги над іншими (розширення підприємницьких комплексів та їх інфраструктур, на території області є запаси важливих природних ресурсів, густина та розгалудженість основних транспортних артерій та інші фактори);
- ➔ розташування регіону на території країни.

Досліджуючи неоднорідність інвестиційного простору України важливо розглянути неоднорідність інвестиційного простору на галузевому рівні, а саме – рівень міжгалузевих розбіжностей у обсягах надходжень прямих іноземних інвестицій.

Прямі іноземні інвестиції залучаються в усі галузі та сектори економіки України, проте їх розподіл також досить нерівномірний. Найбільш цікавим на даний момент серед видів економічної діяльності для іноземних інвесторів є промисловість України. Також хотілось би зробити акцент на тому, що, залежно від виду економічної діяльності, істотно розходиться середній обсяг іноземного капіталу, який виділяється на одне підприємство сектору (рис. 2.9).

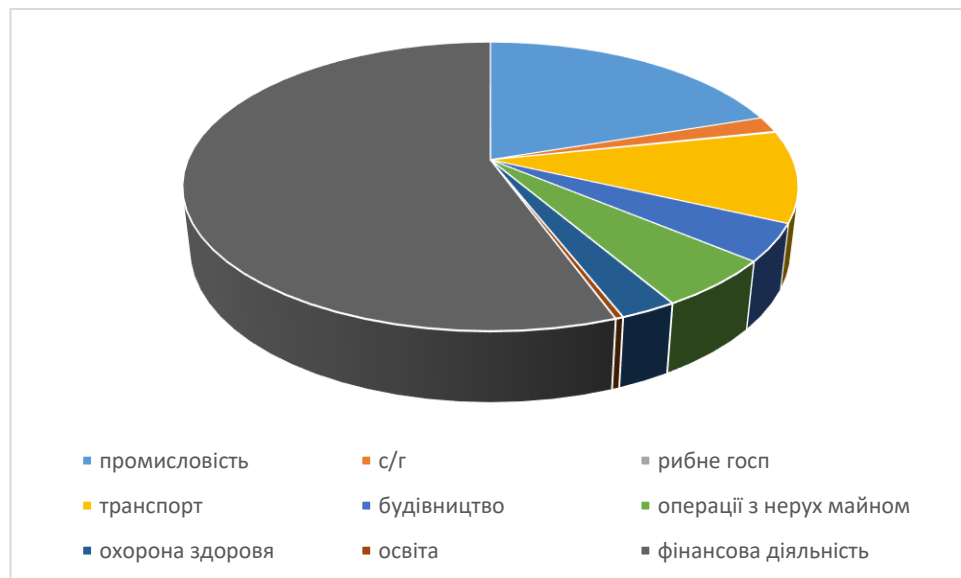


Рисунок 2.9 – Середній обсяг прямих іноземних інвестицій на підприємство за ВЕД, млн. дол. США, станом на 2019р.

Для дослідження та аналізу неоднорідності надходжень прямих іноземних інвестицій в основні галузі економіки України також використаємо індекс концентрації Херфіндаля-Хіршмана (*HHI*):

$$HHI = \sum_{j=1}^k \left(\frac{i_j}{I} \cdot 100 \right)^2, \quad (2.3)$$

де $k = 10$ – кількість основних галузей економіки України,

i_j – об'єм прямих іноземних інвестицій в j -тій галузі, млн. дол. США,

I – загальний об'єм прямих іноземних інвестицій в країні, млн. дол. США.

В теорії максимальне значення індексу *HHI*, дорівнює 10000, означає, що коли весь об'єм інвестиційних надходжень залучається в одну галузь. Найменше його значення, яке показує рівномірний розподіл інвестицій за 10-ма галузями і буде дорівнювати 1000 ($10000 / 10 = 1000$).

Розрахуємо за формулою (2.3) індекс *HHI* для галузевого рівня іноземних інвестиційних надходжень за період 2014-2019рр., за даними [11]. За галузевою ознакою(ми виділили 10 основних): промисловість; сільське господарство; лісове господарство; транспорт та зв'язок; будівництво;

операції з нерухомими майном; охорона здоров'я, фізична культура та соціальне забезпечення; освіта; фінансова діяльність, інші. (табл. 1.13)

Таблиця 2.4 – Індекс *HHI* для галузевої неоднорідності

Рік	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Індекс <i>HHI</i> (за галузями)	3448	3277	3127	2856	2777	2309
Індекс <i>HHI</i> за ВЕД	3160	3046	2964	2655	2617	2187

Динаміка індексу *HHI* на галузевому рівні має тенденцію наведену на рис. 2.10 (де сірою лінією позначено мінімальний рівень індексу *HHI*, що відповідає повній однорідності галузевого інвестиційного середовища).

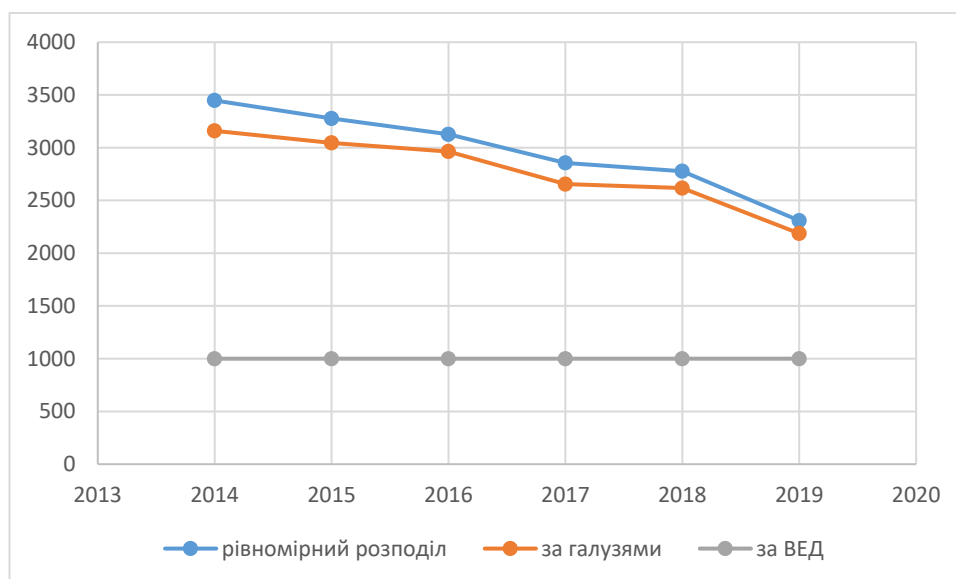


Рисунок 2.10 – Динаміка індексу *HHI* на галузевому рівні

З наших отриманих результатів можемо спостерігати, що існуюча неоднорідність галузевого інвестиційного рівня і вона під час аналізує мого періоду зменшується. Таку спадаючу тенденцію можемо пояснити збільшенням потенціалу та інвестиційної привабливості інших галузей та видів економічної діяльності. Другим же фактором може слугувати залучення на інвестиційний простір нашої держави великої кількості нових інвесторів,

які шукають нові та цікаві варіанти внесення своїх капіталів, щоб уникнути великої конкуренції.

Диспропорційність розподілу прямих іноземних інвестицій за регіонами та галузями економіки України можна спостерігати й лише з статистичного перегляду об'ємів інвестиційних надходжень, проте кількісні показники, тенденції та можливі порогові значення інвестиційних надходжень в регіони та галузі економіки України можливо дістати використавши описаний нами економіко-математичного підхід до оцінки неоднорідності інвестиційного простору України.

Виходячи з нашого аналізу інвестиційний простір в Україні є досить нерівномірний за різними показниками і щоб його зменшити, а бажано взагалі уникнути потрібно , щоб урядові заходи були орієнтовані збільшення та ефективного використання вже залучених інвестицій і приваблення нових іноземних інвесторів.

2.3 Економіко-математичне моделювання впливу макроекономічних факторів на регіональний розподіл інвестиційних надходжень в Україну.

Стратегія залучення прямого іноземного інвестування в Україну має бути спрямована на ефективне користування ресурсним потенціалом регіонів країни. Саме тому майбутнє наше дослідження інвестиційного потенціалу України буде акцентоване на впливі макроекономічних факторів на регіональний розподіл прямих іноземних інвестицій .

Щоб створити адекватну економетричну модель використаємо класичні підходи економічної теорії, тобто дію мультиплікатора з кейнсіанської моделі доповнену принципом акселерації. Тому що головний

принцип акселерації відбиває ефект приросту обсягу виробництва на майбутній приріст інвестицій [9]. Коефіцієнт акселерації позначимо як A , що описує зв'язок між приростом обсягу ВВП у поточному році та змінами притоку прямих іноземних інвестицій наступного року, візьмемо за базу для побудови економетричної моделі оцінки макроекономічних факторів на регіональний розподіл прямих іноземних інвестицій. математично описати це можна за формулою:

$$\Delta FDI_{(t)} = A \cdot \Delta GDP_{(t-1)}, \quad (2.4)$$

де $\Delta FDI_{(t)}$ – приріст прямих іноземних інвестицій в t -му році;

$\Delta GDP_{(t-1)}$ – приріст ВВП у $(t-1)$ - му році.

Тоді макроеконометричну модель аналізованого процесу опишемо як модель з розподіленням лагом:

$$FDI_t = \beta_0 X_t + \varepsilon_t, \quad (2.5)$$

де FDI_t – надходження прямих іноземних інвестицій;

$X_t = GDP_t - GDP_{t-1}$;

GDP_t – ВВП приймаючої країни;

β_0 – параметр моделі.

З моделі (2.5) бачимо, що рівень інвестиційних надходжень може мати зростаючу тенденцію, якщо економіка на підйомі ($GDP_t - GDP_{t-1} > 0$), і спадаючу, коли економіка знаходиться в періоді спаду ($GDP_t - GDP_{t-1} < 0$). Реакція інвестиційних надходжень на змінуючий показник ВВП розповсюджується в часі.

В нашому дослідженні ми скористуємось моделями з скінченими лагами ($k=1$). Тому будемо використовувати необмежений підхід, адже тоді ми зможемо застосувати звичайний МНК, а оцінки ЗМНК матимуться найкращі лінійні незміщені оцінки.

Для побудови нашої економетричної моделі з лаговими змінними ми обрали такі макроекономічні фактори, які можуть допомагати залучати чи перешкоджати надходженню іноземних інвестицій в регіони країни, а саме:

IF_1 – використання іноземних інвестицій, у відсотку від загального об'єму по країні;

GDP – дані про валовий регіональний продукт, порівняно з цінами попереднього року.

PC_1 – темпи росту об'ємів продукції сільського господарства, у відсотку до попереднього року

PC_2 – імпортована продукція з регіону, у відношенні до загальному імпорту;

InP – частина підприємств з залученням інноваційних технологій у загальній кількості промислових підприємств регіону;

$InstP_1$ – число об'єктів ЄДРПОУ приватної власності, відсоток до загальної кількості підприємств подібної форми власності в країні;

$InstP_2$ – число іноземних підприємств в ЄДРПОУ, відсоток від загальної чисельності в приймаючій країні підприємств подібної організаційно-правової форми господарювання;

$InstP_3$ – число малих підприємств у розрахунку на 10 000 осіб населення;

$InfrP$ – вартість введених в дію основного капіталу, грн. на душу населення;

CP – оптовий товарооборот, грн. на душу населення;

FP_1 – обсяг депозитів населення в національній валюті, грн. на душу населення регіону;

FP_2 – обсяг кредитів, виданих комерційними банками суб'єктам, які займаються підприємницької діяльності, відсоток від загального об'єму таких кредитів

$EcoR$ – грошові збитки, які виникли внаслідок пожеж, грн. у розрахунку на 1 мешканця регіону;

RIA_1 – річний приріст прямих іноземних інвестиційних надходжень, тис. дол. США;

В загальному вигляді рівняння множинної регресії можна представити як:

$$IF_i = f(GDP_i, PC_{1i}, PC_{2i}, InP_i, InstP_{1i}, InstP_{2i}, InstP_{3i}, InfrP_i, CP_i, FP_1, FP_2, EcoR_i, RIA_1, RIA_{1-1})$$

де RIA_1 , RIA_{1-1} – лагові авторегресійні змінні, дані ретроспективної інвестиційної активності;

i – індикатор регіону.

Тоді у загальному вигляді модель (2.6) має вигляд:

$$Y_t = \alpha + \sum_{s=1}^{12} \beta_s X_{s,t} + \sum_{v=0}^1 \gamma_v Y_{t-v} + \varepsilon_t. \quad (2.6)$$

Далі знайдемо коефіцієнти рівняння множинної регресії за допомогою ПП EViews (табл. 2.5).

Таблиця 2.5 – Показники характеристики рівняння множинної регресії

Змінна	Коефіцієнт	Стандартна похибка	t-статистика	Ймовірність
C	250.8437	101.0220	2.483058	0.0406
IF1	43.55404	14.64840	2.973296	0.0156
GDP	8,178004	2,538271	3.221880	0.0461
GDP-1	4.092603	3.728253	1.902393	0.0423
PC1	0.501965	0.152566	3.290148	0.0483
PC2	-77.55399	19.43410	-3.990615	0.0032
InP	1.696110	0.513696	3.301772	0.0497
InstP1	1.994151	0.479796	4.156242	0.0493
InstP2	6.264479	2.495486	2.510324	0.0333
InstP3	1.575783	0.454997	3.463281	0.0442
InfrP	1.838782	0.614828	2.990727	0.0152
CP	0.029500	0.013367	2.206999	0.0547
FP1	-0.073723	0.021760	-3.387960	0.0071
FP2	52.57304	17.77132	2.958309	0.0160
EcoR	-6.040003	1.934305	-3.122571	0.0123
RIA1	0.001482	0.000546	2.714848	0.0238
RIA1-1	0.059270	0.019199	3.086984	0.0326
R ²	0.957195	Статистика Дурбіна-Уотсона		2.075437
Нормований R ²	0.888707	F-статистика		13,97610
Стандартна похибка регресії	0.64972	Prob(F-statistic)		0.000000

В табл. 2.5 можемо спостерігати, що всі коефіцієнти мають очікувані знаки. Нормований коефіцієнт детермінації R^2 на рівні 88,87% пояснює зміни у притоках прямих іноземних інвестиційних надходжень в країну. Про загальну адекватність моделі можемо зробити висновок по високому значення F-статистики. Показники t-статистики Стьюдента виявились значущими на рівні значущості $\alpha=0,05$ (або $\alpha=0,1$). Статистика Дурбіна-Уотсона демонструє нам відсутність автокореляції першого порядку. Дане значення цієї статистики ілюструє відсутність наявності хибної регресії. Тож ми можемо зробити висновок, що побудована модель (2.4) відповідає всім очікуваним критеріям.

Щоб бути більше впевненими в наших результатах далі проведемо повніше діагностування моделі, так як в ній в нашій моделі присутні велика кількість факторів. А саме ми обрали такі тести для проведення: 1) за Бройш-Годфрі – LM тестом, 2) за Уайт-тестом, 3) за Жарк-Бера тестом (табл. 2.6).

Таблиця 2.6 – Результати проведення Уайт, Бройш-Годфрі та Жарк-Бера тестів

White Heteroskedasticity Test:			
F-statistic	0.609170	Probability	0.777550
Obs*R-squared	6.295033	Probability	0.710065
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	0.447912	Probability	0.522170
Obs*R-squared	1.378532	Probability	0.540351
Jarque-Bera	0.244498	Probability	0.884928

Значення імовірності для χ^2 статистики для даної моделі є більшим, ніж 10%, і дане явище показує відсутність порушень класичних.

Щоб перевірити модель на вірність специфікації використаємо в ПП EViews Рамсей - Резет – тест (табл. 2.7).

Таблиця 2.7 – Результати перевірки моделі на вірну специфікацію

Ramsey RESET Test:			
F-statistic	14.85971	Probability	0.164844
Log likelihood ratio	27.29829	Probability	0.129180

Згідно теорії розраховане при тому, що значення F -статистики перевищує критичне значення при заданому рівні значущості чи імовірність F -тесту менше 10%, ми можемо відкинути нульову гіпотезу про вірну специфікацію. Тому наведені результати у таблиці 2.7 ілюструють відсутність помилки специфікації.

Далі проведемо аналіз результатів дослідження нашої моделі (табл. 2.5);

- підвищення в регіоні валового регіонального продукту призводить до приросту надходжень прямих іноземних інвестицій в регіон ($\beta_{GDP} > 0$);

- стандартизовані коефіцієнти показують нам, що 66,6% ($8,188/12,27 \cdot 100$) від росту всіх надходжень прямих іноземних інвестицій, сприяє зростання валового регіонального продукту, яке відбувається завдяки зміні у поточному періоді. Також 33,4% ($4,0826/12,27 \cdot 100$) від даного росту складає вплив динаміки попереднього року;

- розширення частини залучених капітальних інвестицій у регіоні та підвищення темпів зростання обсягів с/г продукції у регіоні викликає зростання приросту надходжень прямих іноземних інвестицій в регіон ($\beta_{IF} > 0$, $\beta_{PC2} > 0$);

- ріст інноваційного потенціалу регіону через зростання частини підприємств, які використовують інноваційні технології, від загальній кількості промислових підприємств в регіонах країни посилює приріст надходжень прямих іноземних інвестицій у регіон ($\beta_{InP} > 0$);

- показники, які в нашому дослідженні ілюструють інституціональний потенціал регіонів, а саме число об'єктів ЄДРПОУ приватної власності, число іноземних підприємств в ЄДРПОУ (в якості їх частини від загального числа подібних підприємств в країні) і числа малих підприємств, їх ріст буде призводити підвищення приросту надходжень прямих іноземних інвестицій в регіон ($\beta_{InstP1} > 0$, $\beta_{InstP2} > 0$, $\beta_{InstP3} > 0$);

- ефективне використання основних фондів в регіоні допомагає збільшити приріст прямих іноземних інвестицій в регіон ($\beta_{InfrP} > 0$);

- розширення оптового товарообороту в регіоні призводить до росту прямих іноземних інвестицій в регіон ($\beta_{CP1} > 0$);

- збільшення імпорту товарів в регіон не впливає позитивно на приріст прямих іноземних інвестицій в регіон ($\beta_{PC2} < 0$);

- під час нашого дослідження ми виявили, що зростання обсягів депозитів населення в національній валюті (показник взято у розрахунку до всієї суми депозитів населення в комерційних банках регіону країни) сприяє зменшенню інвестиційних надходжень в регіон ($\beta_{FP1} < 0$), а от зростання обсягів кредитів особами, які займаються підприємницькою діяльністю, в національній валюті (показник взято у розрахунку до загального обсягу подібних кредитів) сприяє позитивній тенденції щодо зростання інвестиційних надходжень в регіон ($\beta_{FP2} > 0$);

- довгостроковий ефект приросту прямих іноземних інвестицій (за період 2-х років, які йшли перед поточним) позитивно впливає на поточне зростання надходжень ПП (відповідні $\beta_i > 0$);

Згідно нашим дослідженням можемо стверджувати, що ефект від притоку прямих іноземних інвестицій на приймаючу країну в загальному залежить від умов, які склалися в приймаючій країні, її потенціал та здатність країни регулювати пряме іноземне інвестування також мають сильний вплив.

Для побудови моделі оцінки економічного потенціалу України в умовах ситуацій надходження іноземного капіталу слід враховувати не тільки можливі чинники, які впливають на стан економіки, а потрібно виділи ті фактори, які мають найважливіше значення для економічного розвитку України при залученні інвестиційних надходжень. Слідуючи цьому згрупуємо чинники економічного розвитку (EG_i) на 2 групи:

- ті, що позитивно впливають на соціально-економічну складову розвитку за рахунок притоку прямих іноземних інвестицій (SEC_n),
- ті, що пояснюють соціальний негативний ефект від іноземного втручання (SR_m).

На основі цих двох підгруп можна запропонувати досліджувати вплив економічного розвитку країни на притоки прямих іноземних інвестицій як функцію, яка залежить рівня економічного розвитку економіки приймаючої країною. Основним критерієм розвитку економіки може слугувати максимізація показника EG_i та мінімізувати чинники територіальної та галузевої неоднорідності інвестиційного простору в країні (HHI) (були знайдені у підрозділі 2.2), і показника SR_m . Отже наша концептуальна модель взаємовпливу економічного розвитку та прямих іноземних інвестицій буде мати такий вигляд:

$$IP = f(EG_i) = f(a(SEC_n) - b(SR_m)) \rightarrow \max,$$

$$SR_m \rightarrow \min,$$

$$HHI^r \rightarrow \min,$$

$$HHI^g \rightarrow \min,$$

$$i = m+n,$$

$$416 \leq HHI^r \leq 10000,$$

$$1000 \leq HHI^g \leq 10000,$$

$$0 < a + b \leq 1,$$

$$FDItoGDP \geq 15\%,$$

$$3\% \leq UNEMP \leq 7\%,$$

$$PBPL \leq 5\%,$$

$$1,01UNEMP - 0,98GDPgr = 0,$$

$$\Delta GDP = \frac{1}{1 - MC_{FDI}} \Delta FDI,$$

де a, b –критерії важливості приймаючої країни, які викликані розвиненістю людських потреба і політикою держави,

EG_i – чинники економічного розвитку,

SEC_n – чинники, що описують соціально-економічну складову зростання за рахунок притоку ІІІ,

SR_m – чинники, які характеризують соціальний спад від іноземного втручання,

IP – показник розвитку інвестиційного потенціалу ,

HNI^r – значення територіальної неоднорідності інвестиційного простору в країні,

HNI^g – значення галузевої неоднорідності інвестиційного простору в країні,

$FDItoGDP$ – об'єми інвестицій, у розрахунку відношення до ВВП,

$UNEMP$ – показник рівня безробіття обрахований за методологією МОП ,

$PBPL$ – частина населення, яке проживає на менше ніж 1 дол. США на день, %,

$GDPgr$ – темп приросту ВВП, % до попереднього року,

ΔGDP – приріст ВВП приймаючої країни;

$MCFDI$ – гранична схильність країни до залучення прямих іноземних інвестицій, яка показує рівень розвитку інвестиційного потенціалу приймаючої країни,

ΔFDI – приріст прямих іноземних інвестицій.

Передостання рівнісь виведена на законі Оукена, тобто наступні випадки падіння темпів приросту ВВП на 2% викличуть збільшення рівня безробіття на 1%. Остання рівнісь ґрунтується на класичній кейнсіанській моделі мультиплікатора, тобто мультиплікативний ефект буде залежати від обсягів інвестиційних надходжень, а саме чим більші обсяги , тим він вищий .

До показників, які характеризують соціально-економічну складову зростання, ми віднесли приріст ВВП країни, часту експорту, рівень освіти та зайнятості населення, обсяг торгів фондового ринку країни, частку підприємств з залученням інноваційних технологій, обсяги інвестицій, % до ВВП.

До показників, які характеризують соціальний регрес від іноземного втручання, ми віднесли рівень безробіття, частка населення, яке живе на менше 1 дол. США на день, рівень корумпованості.

Після оптимізації всіх показників за даною моделлю (а саме мінімізації галузевої асиметрії до показника 1508, регіональної асиметрії – 956 та виконання інших обмежень) рівень розвитку інвестиційного потенціалу країни ІР дорівнюватиме 1,6 (тобто зросте на 60 %).

Таким чином відкриття країни для зарубіжних інвесторів має відбуватися не самопливом. Надходження прямих іноземних інвестицій вимагає контролю зі сторони приймаючої країни і на національному, і на регіональному рівнях.

2.4 Пропозиції стосовно максимізації вигод та мінімізації збитків завдяки політиці залучення прямих іноземних інвестицій в Україну

Міжнародний інвестиційний простір оперує за ринковими правилами й в умовах жорсткої конкуренції за основний товар – інвестиції, а „гравцями” тут виступають - окремі країни. В умовах жорсткої конкуренції найбільші й найефективніші інвестиції залучають до себе саме ті країни, чиї інвестиційні стратегії виявляються найбільш вдалимими, що проявляється у сприятливості інвестиційного клімату країни до запитів інвесторів. Складність регулювання інвестиційної діяльності полягає у тім, що вона охоплює різнобічні сфери економічного життя. Крім того, інвестиційні зв'язки мають бути оптимізовані як всередині інвест-системи, так і з навколишнім глобальним середовищем.

Потребує відповіді питання – які стратегії потрібно застосувати через внутрішньоекономічні важелі задля максимізації не лише потоків ПІІ, а й вигод від присутності іноземного капіталу в економіці країни. Для того, щоб іноземні інвестори пішли на вкладення в Україну, необхідні дуже серйозні

зміни в інвестиційному кліматі. Необхідно прийняти ряд кардинальних заходів щодо вироблення чіткої державної стратегії залучення інвестицій. Загалом, можна виділити наступні групи інвестиційних пріоритетів:

- 1) **фінансові („тактичні“)**, які обіцяють швидку окупність і накопичення ресурсів для подальших інвестицій;
- 2) **інноваційні („стратегічні“)**, які створюють нові галузі та ринки, що, в свою чергу, змінюють структуру економіки;
- 3) **соціально-інфраструктурні**, які впливають на рівень добробуту населення, мобільність трудових ресурсів та розвиток галузей виробництва загалом.

На сучасному етапі вже не стоїть завдання стимулювання загального пожвавлення економіки та підвищення на цій основі її інвестиційної привабливості - фінансова („тактична”) пріоритетність. Зараз на перший план вже виходять стратегічні інвестиційні пріоритети, але під контролем цільового і ефективного використання коштів. Необхідно на державному рівні визначити пріоритетні галузі та регіони (базуючись на результатах комплексного моніторингу інвестиційного клімату України), які будуть визначати подальший розвиток національної економіки та будуть рушійною силою для розвитку країни, покращення її інвестиційного іміджу.

Найпершими базисними основами розробки інвестиційної стратегії та інвестиційної політики України на сьогодні мають стати:

- 1) „прозорість”
- 2) „простота”
- 3) „передбачуваність” („прогнозованість”)

- 1) *„Прозорість”* – це як чисте повітря для прямого іноземного капіталу. На сьогодні в Україні багато рішень та ділових операцій відбувається у „непрозорій”, корумпованій формі. Більша частина інформації про ділові можливості в країні (її регіонах, галузях) не є відкритою, доступною, чіткою для розуміння, та не відповідає міжнародним стандартам надання інформації такого виду.

Рекомендуємо наступні механізми реалізації:

➤ вдосконалення системи інформаційного обслуговування потенційних інвесторів, а саме:

- збір та надання інформації національної статистики щодо притоку та ефективності інвестиційних надходжень в країну;
- створення інформаційного он-лайн ресурсу, на якому має бути викладена як інформація про інвестиційні пропозиції країни (бізнес-плани), так й інформація з питань ліцензування, законодавства та приватизаційних процесів країни-реципієнта;

2) „Простота” – для іноземного інвестора немає нічого гіршого, ніж громіздке, ускладнене, важке для розуміння інвестиційне середовище. Чим складніше зареєструватися, відкрити та вести бізнес у країні, переводити кошти в країну та з неї, приймати участь у приватизації, тим більш негативну корекцію вимушений вносити інвестор у передбачуване ним співвідношення ризик-прибутковість.

Органи державної влади в Україні, особливо на місцевому рівні, досі ще недооцінюють ролі іноземного інвестування у зростанні економіки, вони повинні вбачати себе не лише в ролі контролера, але і як партнера інвесторів.

Можна запропонувати наступні механізми реалізації:

➤ створення певного правового нормативного кодексу – так званого Інвестиційного Кодексу України, в якому обов’язково має бути:

- чітке визначення правового статусу іноземних інвесторів, та чітке окреслення кола суб’єктів інвестиційної діяльності;
- правовий захист прав власності інвесторів та приватного капіталу;

➤ створення Кодексу поведінки державного службовця, із закладеним у ньому на правовій основі механізмом відповідальності службовців усіх рівнів та підрозділів влади за корумповані та невідповідні дії;

3) „Передбачуваність”, „Прогнозованість” – „правила гри” мають бути прогнозованими та передбачуваними. Потужні бізнесмени та інвестори-професіонали у всьому світі пишаються своїм вмінням розуміти ризик, управляти ним та контролювати його. Тому, країна-реципієнт має дати

їм можливість хоча б мислено прогнозувати наслідки свого інвестування в цю країну. Негативний вплив на мотивацію іноземних інвесторів має практика багаторазових змін у правовому регулюванні. Недопустимими є непередбачувані реприватизації, та недопрацьовані контрактні угоди з інвесторами.

2.5 Висновки до розділу

1. Представлено дві адекватні економетричні моделі взаємозв'язку прямих іноземних інвестицій та основних макроекономічних чинників соціально-економічного розвитку приймаючої країни, а саме темпами економічного росту, показником рівня бідності населення, показником регіонального розвитку.

2. Заради оцінки ефективного обсягу іноземних інвестицій і характеристики його впливу на приймаючу країну була запропонована концептуальна модель економічного розвитку у взаємовпливі з прямим іноземним інвестуванням.

3. Надані певні пропозиції щодо покращення інвестиційного потенціалу країни за рахунок зміни політики та регулювання інвестиційних відносин

ВИСНОВКИ

Залучення потоків іноземних інвестицій є одним із головних кроків, який допомагає у виході з кризи, зростанню фінансово-економічних показників, залученню нових технологій, тобто збільшенню темпів росту економіки країни. Тому в даній дипломній роботі ми проаналізували динаміку інвестиційних надходжень в Україну, проаналізували багатофакторну економетричну модель, яка включає основні фактори впливу на економічний розвиток України, в тому числі капітальні та прямі іноземні інвестиції. Та провівши аналіз темпів приросту капітальних та прямих іноземних інвестицій, ми зазначили, що при збільшенні притоку ПІІ зменшувався приріст ВВП. Такі результати можуть бути викликані недостатньо великою вибіркою даних (так як і в аналізі нашої моделі індекс зміни обсягів ПІІ мав від'ємний регресійний коефіцієнт), або ж вплив інших факторів є більш значущим для зміни темпів росту економіки країни.

Також ми дослідили як іноземне інвестування сприяє соціальному розвитку країни, за рахунок зниження рівня бідності країни (завдяки збільшенню робочих місць та кваліфікації робітників, введенню інновацій та нових технологій), проте ми також зазначили, що можливе настання рецесії, якщо експлуатувати ресурси країни, консервувати відсталі технології на менеджмент управління.

Інвестиційний простір країни є однією з важливих частин системи економічного простору країни. Згідно історичним джерелам економічний простір України є доволі різноманітним, що має сильний вплив на характер регіональних інвестиційних процесів. Тому за допомогою індексу Херфіндаля - Хіршмана ми виявили, що інвестиції надходять в Україну доволі нерівномірно як на галузевому, так і на регіональному рівнях. Серед регіонів наявний значний лідируючий відрив має м. Києва, серед ВЕД України значну частину займає промисловість.

Після моделювання впливу макроекономічних факторів на розподіл притоку іноземних інвестицій, можемо зробити висновок, що приросту ППІ в регіони України сприяє:

- збільшення в регіоні валового регіонального продукту;
- збільшення частки використаних капітальних інвестицій у регіоні та збільшення у регіоні темпів зростання обсягів с/г продукції;
- зростання інноваційного потенціалу регіону;
- збільшення в регіоні оптового товарообороту;
- зростання інституціонального потенціалу регіону;
- збільшення в регіоні введених в дію основних фондів;
- збільшення об'ємів кредитів суб'єктам підприємницької діяльності в національній валюті;

Та на основі досліджень висвітлених в даній роботі була запропонована концептуальна модель економічного розвитку у взаємовпливі з прямим іноземним інвестуванням, щоб оцінити ефективність обсягу іноземних інвестицій і характеристики його впливу на приймаючу країну була запропонована концептуальна модель економічного розвитку у взаємовпливі з прямим іноземним інвестуванням.

Таким чином, зазначимо, що вплив ППІ на країну-реципієнта в будь-якому випадку залежить від умов приймаючої країни, її потенціалу, від здатності країни регулювати та розподіляти пряме іноземне інвестування.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Вітлінський В. В. Моделювання економіки / В. В. Вітлінський. – Київ, 2015. – 509 с.
2. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. / Н.П. Бусленко підручник, 2005. – 356 с.
3. Лукьяненко І. Г. Економетричні методи у фінансах / І. Г. Лукьяненко., навч. посібник , 2005. – 360 с.
4. Шеффе Г. Дисперсионный анализ./ Г . Шеффе підручник . 2004. – 512 с.
5. Черняк Ю.И. Системний аналіз в управлінні економікою./ Ю.И. Черняк підручник 2006. – 191 с.
6. Ковальчук О. А. Вплив прямих іноземних інвестицій на економічний розвиток / О. А. Ковальчук. // Молодий вчений. – 2017. – С. 45.
7. Харламова Г.О. Проблематика підвищення інвестиційного потенціалу регіонів України/ Г.О. Харламова . – Київ, 2007. – 65 с.
8. Ковтун Н.В. Статистичні методи оцінки концентрації інвестицій /Н.В. Ковтун // Статистика України – 2004. -С. 54-57.
9. Україна в цифрах [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: http://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ1_u.htm.
10. Україна в цифрах [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: http://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ1_u.htm.
- 11.Андерсон Т . М. Статистичний аналіз часових рядів . Підручник 1999. – 758 с.
- 12.Базилевич В. Д. Економічна теорія . / В. Д. Базилевич. підручник – Київ, 2005. – 530 с.
- 13.Статистичний щорічник України за 2018 [Електронний ресурс] // консультант. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: http://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ1_u.htm.

14. Харламова Г. О. Вплив іноземних інвестицій на економічний розвиток / Г. О. Харламова. – Київ, 2007. – 65 с.
15. Національний банк України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bank.gov.ua/>.
16. Міністерство фінансів України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://mof.gov.ua/uk>.
17. Державний комітет статистики України. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
18. Статистичний щорічник України за 2019 [Електронний ресурс] // консультант. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: http://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ1_u.htm.
19. Аналітичне агентство “Dragon-Capital”. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.dragon-capital.com>.
20. World Investment Report 2017 [Електронний ресурс] // UNCTAD. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://unctad.org/system/files/official-document/wir2019_en.pdf.
21. World Investment Report 2018 [Електронний ресурс] // UNCTAD. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: https://unctad.org/system/files/official-document/wir2019_en.pdf.
22. World Investment Report 2019 [Електронний ресурс] // UNCTAD. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://unctad.org/system/files/official-document/wir2019_en.pdf.
23. Greene W. Econometric analysis. - №7 – New York University, 2003. – 895 p
24. History Of Macroeconometric Modelling: Lessons from Past Experience [Електронний ресурс] // Journal of Policy Modeling. – 2004. – Режим доступу до ресурсу:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0161893804000250>.
25. Jack J. Econometric Methods [Електронний ресурс] / J. Jack, D. John. – 7. – Режим доступу до ресурсу:

<https://economics.ut.ac.ir/documents/3030266/14100645/econometric%20methods-johnston.pdf>.

26. Maria-Ramona Sârbu . The Impact of Foreign Direct Investment on Economic Growth, 2013. – P. 3-11

ДОДАТОК А

ЛІСТИНГ ПРОГРАМИ

```

import pandas as pd
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler
import statsmodels.api as sm

sns.set(style='whitegrid')
df = pd.read_excel('data.xlsx', header=1, index_col=0).T
df['year'] = df.index
df.index = range(len(df.index))
#rename columns
df.rename(columns={'ВВП України (млн.грн)': 'vvp',
                  'експорт товарів та послуг млн.грн': 'export',
                  'капітальні інвестиції млн.грн': 'capital_inv',
                  'прямі іноземні інвестиції млн.грн': 'direct_inv',
                  'чисельність населення тис. осіб': 'population',
                  'чисельність зайнятого нас, тис осіб': 'work_population'},
          inplace=True)
df.columns = list(map(lambda x: x.lower(), df.columns))
cols = list(df.columns)
cols = cols[:6]+cols[7:]+[cols[6]]
df = df[cols]
df_columns = list(df.columns)
df
fig_dims = (10, 10)

```

```

fig, ax = plt.subplots(figsize=fig_dims)

plt.title('Графік зміни GGDP ')
plt.xlabel('Рік')
plt.ylabel('Відсоток')
sns.lineplot(y='ggdp',x='year', data=df, marker='o')
# ax.set(xticks=x)
plt.show()
df.info()
#fill na
df = df.fillna(df.median())
df
years = df.year
df.drop(columns=['year'], inplace=True)
df
#normalization data
minmax = MinMaxScaler()

scaled = minmax.fit_transform(df)
scaled_df = pd.DataFrame(scaled,columns=df_columns[:-2]+'ggdp')
fig_dims = (10, 10)

fig, ax = plt.subplots(figsize=fig_dims)
sns.heatmap((scaled_df).corr(),annot=True)
X = scaled_df.iloc[:, :-1]
y = scaled_df.iloc[:, -1]
X,y
model = sm.OLS(y, X).fit()

```

```

predictions = model.predict(X)
model.summary()
model.params
params = pd.DataFrame(model.params).T
params.columns = df_columns[:-2]
params
data_test = df.mean().round(3)
print(data_test.direct_inv)
#your value of direct invest
data_test.direct_inv = df.loc[14,'direct_inv']*1.1
print(data_test.direct_inv)
data_test = pd.DataFrame(data_test).T
data_test
scaled_data_test = pd.DataFrame(minmax.transform(data_test),
columns=df_columns[:-1])
scaled_x_test = scaled_data_test.iloc[:, :-1]
scaled_x_test
scaled_x_test['ggdp'] = model.predict(scaled_x_test)
result = scaled_x_test
result
result = pd.DataFrame(minmax.inverse_transform(result))
result.columns = df_columns[:-2] + ['ggdp']
result
df = df.append(result, ignore_index=True)
df
#relearn model
minmax = MinMaxScaler()

scaled = minmax.fit_transform(df)

```

```

scaled_df = pd.DataFrame(scaled, columns=df_columns[:-2]+'ggdp'])
fig_dims = (10, 10)

fig, ax = plt.subplots(figsize=fig_dims)
sns.heatmap((scaled_df).corr(),annot=True)
X = scaled_df.iloc[:, :-1]
y = scaled_df.iloc[:, -1]
X,y
model = sm.OLS(y, X).fit()
predictions = model.predict(X)
model.summary()
model.params
params_2 = pd.DataFrame(model.params).T
params_2.columns = df_columns[:-2]
params_2
years = years.append(pd.Series([2020]), ignore_index=True)
fig_dims = (10, 10)

fig, ax = plt.subplots(figsize=fig_dims)

plt.title('Графік зміни GGDP ')
plt.xlabel('Рік')
plt.ylabel('Відсоток')
sns.lineplot(y='ggdp',x='year', data=df, marker='o')
# ax.set(xticks=x)
plt.show()

```

ДОДАТОК Б

ДАННІ ДЛЯ ОБРАХУНКУ ІНДЕКСУ НЕОДНОРІДНОСТІ

Таблиця Б.1– Розподіл іноземних інвестицій по регіонам України за
2014-2016 роки

Регіони	01.01.2014		01.01.2015		01.01.2016	
	всього	%	всього	%	всього	%
Україна	267728	100	219420	100	273116	100
Вінницька	6110	2,28216698	5675	2,58636405	7373	2,69958552
Волинська	3327	1,24267914	3390	1,54498223	6167	2,25801491
Дніпропетровська	21290	7,95210064	20357	9,27764105	25920	9,49047291
Донецька	27912	10,4255065	13155	5,99535138	8304	3,04046632
Житомирська	3005	1,12240782	2905	1,32394495	4044	1,48068952
Закарпатська	2646	0,9883165	2639	1,20271625	3778	1,38329501
Запорізька	6839	2,55445826	7035	3,20617993	7794	2,85373248
Івано-Франківська	4797	1,79174386	6837	3,11594203	9609	3,51828527
Київська	20697	7,73060718	19653	8,95679519	24359	8,9189209
Кіровоградська	3224	1,20420726	3122	1,42284204	4057	1,48544941
Луганська	11369	4,24647403	5223	2,38036642	2060	0,75425826
Львівська	9817	3,66678121	9555	4,35466229	13387	4,90158028
Миколаївська	5009	1,8709287	3771	1,71862182	5990	2,19320728
Одеська	11872	4,43435128	9361	4,26624738	9984	3,65558957
Полтавська	9536	3,56182394	8828	4,02333424	8338	3,05291524
Рівненська	2837	1,05965756	2805	1,27837025	4334	1,58687151
Сумська	2721	1,01633001	2798	1,27518002	3663	1,34118836
Тернопільська	2976	1,11157593	2590	1,18038465	3828	1,40160225
Харківська	9293	3,47106018	8032	3,66055966	11247	4,11803043
Херсонська	2125	0,79371601	2208	1,00628931	3107	1,13761186
Хмельницька	3638	1,35884181	4078	1,85853614	6809	2,49307986
Черкаська	3413	1,27480129	3262	1,48664661	4486	1,64252552
Чернівецька	2257	0,84301978	1687	0,76884514	2789	1,02117781
Чернігівська	2842	1,06152513	2621	1,19451281	3550	1,299814
м. Київ	70321	26,265837	67833	30,9146842	88139	32,2716355

Таблиця Б.1– Розподіл іноземних інвестицій по регіонах України за 2017-2019 роки

01.01.2017		01.01.2018		01.01.2019	
всього	%	всього	%	всього	%
359216	100	448462	100	578726	100
8302	2,3111443	11744	2,61872801	17627	3,04582825
6384	1,7772037	7042	1,57025567	8687	1,50105577
33169	9,2337201	42908	9,56781177	60289	10,4175378
11902	3,3133268	17269	3,85071645	26979	4,66179159
5573	1,5514342	7722	1,72188502	8742	1,5105594
4663	1,2981048	5624	1,25406389	7501	1,29612286
11040	3,0733598	15880	3,54099121	15732	2,71838487
7948	2,2125963	9708	2,16473191	9394	1,62322066
33411	9,301089	34494	7,69162159	40713	7,03493536
6355	1,7691306	7321	1,6324683	7181	1,24082899
4122	1,147499	3330	0,74253783	3219	0,55622177
18605	5,179335	24106	5,37526033	28996	5,01031576
9730	2,7086767	11176	2,49207291	10099	1,74503997
16729	4,6570865	22300	4,97255063	23788	4,11040803
15265	4,2495323	15855	3,5354166	18637	3,22034953
4325	1,204011	6127	1,36622501	7228	1,24895028
5763	1,6043272	6947	1,54907216	7750	1,33914841
4888	1,3607412	7151	1,59456097	8375	1,44714424
16546	4,6061423	19362	4,31742266	23551	4,06945601
4591	1,2780611	7362	1,64161066	8853	1,52973946
9123	2,5396976	10500	2,3413355	11275	1,94824494
6499	1,8092179	8144	1,81598441	11110	1,91973404
2669	0,743007	2992	0,66716912	3721	0,64296403
5319	1,4807247	7351	1,63915783	8971	1,55012908
106296	29,59111	136045	30,3359036	200308	34,6118889