

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту
Кафедра економічної кібернетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему: «Моделювання інноваційного розвитку країн в контексті
макроекономічних факторів»

Виконав студент 4 курсу, групи ЕК-81а

(номер курсу)

(шифр групи)

Спеціальності 051 «Економіка»

(«Економічна кібернетика»)

Бабенко В. С.

(прізвище та ініціали студента)

Керівник: к.е.н., Діденко І. В.

(посада, науковий ступінь, прізвище та ініціали керівника)

Суми – 2022 рік

РЕФЕРАТ

кваліфікаційної роботи бакалавра на тему «Моделювання інноваційного розвитку країн в контексті макроекономічних факторів»

студента Бабенка Вадима Сергійовича

(прізвище, ім'я, по батькові студента)

Актуальність теми, обраної для дослідження, визначається тим, що взаємозв'язок міжнародної економічної діяльності та інноваційного розвитку є єдиним вектором у взаємному підкріпленні економічної стабільності країни. Організація глобальної мережі потоків створення вартості, управління кордонами, міжнародних торгівельних відносин, інвестиційних потоків та промислової політики повною мірою обумовлюються готовністю суспільства до залучення до інноваційних процесів. Дослідницька та виробнича діяльність починає все частіше носити транснаціональний характер. Все більше країн світу потребують впровадження та адаптації нових технологій та розвитку інноваційного потенціалу для ефективного вирішення проблем сталого розвитку, включаючи навколишнє середовище, виробництво продовольчих товарів та продуктів харчування, безпеки та охорони здоров'я.

Мета кваліфікаційної роботи полягає в ідентифікації функціональних взаємозв'язків між макроекономічними факторами та інноваційним розвитком.

Об'єктом дослідження є інноваційний розвиток країн в контексті макроекономічних факторів.

Предметом дослідження є інструментарій оцінки та аналізу інноваційного розвитку країн в контексті макроекономічних факторів.

Задачами дослідження є:

- охарактеризувати економічну сутність інноваційного розвитку;
- провести аналіз сучасного стану інноваційного розвитку країн світу;
- сформулювати методологію дослідження та запропонувати масив вхідних даних;

– змоделювати та спроектувати результати функціональної залежності між рівнем інноваційного розвитку та основними макроекономічними індикаторами.

Для досягнення поставленої мети та задач дослідження були використані такі методи дослідження: дедукція, аналіз, синтез, порівняння, системний аналіз, проектування та моделювання.

Інформаційною базою кваліфікаційної роботи є статистичні дані авторитетних джерел Світового банку та Глобальної економіки, аналітичні огляди та наукові публікації вітчизняних і зарубіжних авторів.

Основний науковий результат кваліфікаційної роботи полягає у такому: формалізовано взаємозв'язок між ключовими показниками інноваційного розвитку та основними макроекономічними індикаторами за допомогою структурного моделювання та багатофакторної панельної регресії, що дозволить знайти важелі впливу на інноваційний сектор.

Одержані результати можуть бути використані державними установами різного рівня для формування інноваційної політики.

Ключові слова: інновації, інноваційний розвиток, макроекономічний показник, Світовий банк, інноваційна політика, структурне моделювання, панельна регресія.

Зміст кваліфікаційної роботи викладено на 31 сторінці. Список використаних джерел із 32 найменувань, розміщений на 4 сторінках. Робота містить 9 таблиць, 8 рисунків.

Рік виконання кваліфікаційної роботи – 2022 рік.

Рік захисту роботи – 2022 рік.

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту
Кафедра економічної кібернетики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

д.е.н., професор

_____ О.В. Кузьменко

“ ___ ” _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

спеціальність 051 «Економіка» (Економічна кібернетика)

студента 4 курсу, групи ЕК-81а

_____ Бабенко Вадим Сергійович

(прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема роботи: Моделювання інноваційного розвитку країн в контексті макроекономічних факторів
затверджена наказом по університету від «09» травня 2022 року № 0324-VI
2. Термін подання студентом закінченої роботи «09» червня 2022 року
3. Мета кваліфікаційної роботи: ідентифікації функціональних взаємозв'язків між макроекономічними факторами та інноваційним розвитком
4. Об'єкт дослідження: інноваційний розвиток країн в контексті макроекономічних факторів
5. Предмет дослідження: інструментарій оцінки та аналізу інноваційного розвитку країн в контексті макроекономічних факторів.
6. Кваліфікаційна робота виконується на матеріалах: Кваліфікаційна робота виконується на матеріалах статистичні дані авторитетних джерел Світового банку та Глобальної економіки, аналітичні огляди та наукові публікації вітчизняних і зарубіжних авторів
7. Орієнтовний план кваліфікаційної роботи, терміни подання розділів керівникові та зміст завдань для виконання поставленої мети
Розділ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ КРАЇН В КОНТЕКСТІ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ФАКТОРІВ – 20 травня 2022 року

(назва – термін подання)

У розділі 1. Характеристика економічної сутності інноваційного розвитку; аналіз сучасного стану інноваційного розвитку країн світу

(зміст конкретних завдань до розділу, які повинен виконати студент)

Розділ 2. ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ КРАЇН В КОНТЕКСТІ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ФАКТОРІВ – 28 травня 2022 року

(назва – термін подання)

У розділі 2. Розробка методології дослідження та формування масиву вхідних даних; моделювання та проектування результатів функціональної залежності між рівнем інноваційного розвитку та основними макроекономічними індикаторами

(зміст конкретних завдань до розділу, які повинен виконати студент)

8. Консультації з роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Діденко І.В., старший викладач		
2	Діденко І.В., старший викладач		

9. Дата видачі завдання: «04» квітня 2022 року

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Діденко І. В.
 (підпис) (ініціали, прізвище)

Завдання до виконання одержав _____ Бабенко В. С.
 (підпис) (ініціали, прізвище)

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ КРАЇН В КОНТЕКСТІ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ФАКТОРІВ.....	9
1.1 Економічна сутність інноваційного розвитку.....	9
1.2 Особливості інноваційного розвитку країн світу	13
РОЗДІЛ 2. ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ КРАЇН В КОНТЕКСТІ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ФАКТОРІВ .	23
2.1 Методологія дослідження та вхідні дані	23
2.2 Результати дослідження	31
ВИСНОВКИ.....	36
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	38

ВСТУП

Взаємозв'язок міжнародної економічної діяльності та інноваційного розвитку є єдиним вектором у взаємному підкріпленні економічної стабільності країни. Організація глобальної мережі потоків створення вартості, управління кордонами, міжнародних торговельних відносин, інвестиційних потоків та промислової політики повною мірою обумовлюються готовністю суспільства до залучення до інноваційних процесів. Дослідницька та виробнича діяльність починає все частіше носити транснаціональний характер. Все більше країн світу потребують впровадження та адаптації нових технологій та розвитку інноваційного потенціалу для ефективного вирішення проблем сталого розвитку, включаючи навколишнє середовище, виробництво продовольчих товарів та продуктів харчування, безпеки та охорони здоров'я. Глобальні правила цифрової торгівлі; набір правил для розширення можливостей пошуку нових інноваційних можливостей; оновлені правила міжнародно узгоджених та цільових досліджень у сферах, що визнають світову громадську стурбованість; узгодженість кроків щодо встановлення міжнародних стандартів на основі відкритої та глобальної співпраці – все це сприяє реформуванню міжнародного економічного простору.

Незважаючи на таку актуальність даного питання, в багатьох країнах виникає проблема встановлення узгодженості між рівнем інноваційного розвитку та міжнародною економічною діяльністю. Ефективне управління і однією, і іншою складовими є важливою передумовою для макроекономічної стабільності країни та визначає зовнішню позицію країни щодо готовності залучатись до міжнародної мережі цифрових технологій.

Мета кваліфікаційної роботи полягає в ідентифікації функціональних взаємозв'язків між макроекономічними факторами та інноваційним розвитком.

Об'єктом дослідження є інноваційний розвиток країн в контексті макроекономічних факторів.

Предметом дослідження є інструментарій оцінки та аналізу інноваційного розвитку країн в контексті макроекономічних факторів.

Задачами дослідження є:

- охарактеризувати економічну сутність інноваційного розвитку;
- провести аналіз сучасного стану інноваційного розвитку країн світу;
- сформулювати методологію дослідження та запропонувати масив вхідних даних;
- змодельовати та спроєктувати результати функціональної залежності між рівнем інноваційного розвитку та основними макроекономічними індикаторами.

Для досягнення поставленої мети та задач дослідження були використані такі методи дослідження: дедукція, аналіз, синтез, порівняння, системний аналіз, проектування та моделювання.

Інформаційною базою кваліфікаційної роботи є статистичні дані авторитетних джерел Світового банку та Глобальної економіки, аналітичні огляди та наукові публікації вітчизняних і зарубіжних авторів.

Основний науковий результат кваліфікаційної роботи полягає у такому: формалізовано взаємозв'язок між ключовими показниками інноваційного розвитку та основними макроекономічними індикаторами за допомогою структурного моделювання та багатofакторної панельної регресії, що дозволить знайти важелі впливу на інноваційний сектор.

Одержані результати можуть бути використані державними установами різного рівня для формування інноваційної політики.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ КРАЇН В КОНТЕКСТІ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ФАКТОРІВ

1.1 Економічна сутність інноваційного розвитку

На сьогоднішній день більшість економік країн світу перебувають у стані невизначеності, що зумовлено безпрецедентною кризою у зв'язку із пандемією COVID-19. Вона вплинула не лише на економічну сферу життя, а й посилила соціальні та політичні дисбаланси в країнах. В таких умовах відбувається пошук нових шляхів та можливостей розвитку для нормального функціонування галузей національної економіки, що зазвичай пов'язано з інноваційними технологіями. Глобальні правила цифрової торгівлі; набір правил для розширення можливостей пошуку нових інноваційних можливостей; оновлені правила міжнародно узгоджених та цільових досліджень у сферах, що визнають світову громадську стурбованість; узгодженість кроків щодо встановлення міжнародних стандартів на основі відкритої та глобальної співпраці – все це сприяє реформуванню міжнародного економічного простору.

Забезпечення інноваційного розвитку вже тривалий час вважалось одним із перспективних напрямів державної політики, адже доведено вплив інтелектуалізації праці та розвиток високотехнологічних галузей на міжнародну конкурентоспроможність країни та її економічне зростання. Водночас, в нинішніх умовах дане питання набуває особливої актуальності, адже дає можливість технологічно оптимізувати виробничі процеси, забезпечити дистанційне обслуговування та перейти на новий тип відносин інформаційно-сітьової економіки.

Незважаючи на таку актуальність даного питання, в багатьох країнах поставала проблема фінансового забезпечення інноваційного розвитку, що

пов'язано з системою державного фінансового менеджменту та іншими макроекономічними факторами.

В контексті активного розвитку інновацій в різних сферах людської діяльності в середині ХХ ст. актуалізувалося поняття «інноваційної політики», яке набуло активного вжитку після презентації Міністерства торгівлі США, присвяченої управлінню та умовам здійснення технологічних нововведень [26]. Розглядаючи поняття інноваційної політики на макrorівні вона являється тією системою державних заходів, які спрямовуються на побудову оптимального підґрунтя для прогресивного науково технічного розвитку країни, що лежить в основі її економічного благополуччя. Іншими словами інноваційна політика вирішує ряд задач пов'язаних із інноваційною діяльністю різних суб'єктів господарювання. Американський та австрійський економіст Й. Шумпетер увів термін «інновації» в економічний обіг [32]. Всього ним було виділено п'ять комбінацій поєднання інновацій в економіці (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Використання інновацій в економіці

Джерело: складено автором на основі [32]

Ключовою ознакою інновацій є новизна, але по суті це не просто нововведення, а фактори виробництва, виробнича функція, що передбачає імпульси для подальшого розвитку. Найбільш важливими інноваціями вважаються нові продукти і методи виробництва (матеріальні і технологічні). Зазвичай базові інновації створюють основу для формування нових поколінь технологій, які ініціюють появу більш дрібних винаходів.

На сьогодні авторитетним індикатором інноваційного рівня розвитку країн виступає відповідний показник Глобальний інноваційний індекс (Global Innovation Index, GII) запропонований і підтриманий експертами із різних країн у 2007 році.

Проект GII був започаткований професором Сумітра Дутта в 2007 році під час роботи в французькій бізнес-школі і дослідницькому інституті INSEAD. Пізніше у 2011 році з ним почала співпрацювати Всесвітня організація інтелектуальної власності (World Intellectual Property Organization, WIPO). Станом на 2021 GII публікується WIPO у партнерстві з Portulans Institute та різними корпоративними партнерами з академічної мережі.

Метою виведення даного показника GII стало бажання експертів знайти і визначити такі метрики та методи, які дозволять отримати повну картину інноваційності в суспільстві. Можна виділити кілька передумов появи GII:

- інновації важливі для стимулювання економічного прогресу та конкурентоспроможності – як для розвинених країн, так і для тих, що розвиваються. Багато урядів намагаються впроваджувати інноваційні центри для їхнього стратегічного зростання;

- визначення поняття «інновації» розширилося – воно не обмежується виключно лабораторними дослідженнями і розробками (R&D) та опублікованими науковими працями. Інновації носять загальний і горизонтальний характер, і включають соціальні, бізнес і технічні аспекти.

- інновації виконують важливу мотиваційну місію для наступних поколінь підприємців та інноваторів.

Міжнародне позиціонування країн на сьогодні значною мірою залежить від ступення «інноваційності» всіх сфер людської діяльності. Інноваційний розвиток країни значною мірою обумовлюється загальним рівнем освіченості населення. На сьогодні актуалізуються нові методи, що використовуються під час навчання. Зокрема, одним із таких інноваційних методів є дуальна освіта. Даний напрям активно розвивається в Україні у колаборації із провідними країнами світу, наприклад, Німеччина (Бучинська О. [4]), країнами Центральної і Східної Європи. Говорячи про міжнародну інтеграцію країн вже не достатньо оперувати тільки традиційними інструментами і комунікаційними каналами. Тенденція до активного використання штучного інтелекту і «великих даних» лежить в основі функціонування економіки країни в глобальному сенсі. Про місце і роль бізнес-аналітики під час прийняття важливих управлінських рішень йдеться у роботах Деланой Н. [5] і Гончаренко Т. [8], про використання інтернет-технологій під час формування лідерських якостей молодого покоління, що формує підґрунтя для сталого розвитку країни, йдеться у роботі Ахмеда Ан. та Арора Ш. [2], Барди Р. та Рубенс А. [3]. Впровадження принципів інноваційного лідерства в процес публічного менеджменту (Кастельнік К. та Браун Д. [13], Ібрагімов З. [9, 10]) формує підґрунтя для розвитку міжнародних економічних зв'язків. В роботі Самойлікової А. [21] розглядаються ключові фактори інноваційного розвитку на основі специфіки формування фінансової політики країни: Серед таких факторів є і ті, які стосуються міжнародної економічної діяльності: обсяг науково-дослідних робіт, що мають фінансування із закордонних джерел, а також прямі іноземні інвестиції. Так, в роботах Марсель Д.Т. [17] на прикладі Республіки Бенін та Агніхорті А. [1] на прикладі Індії обсяг прямих іноземних інвестицій розглядається як вирішальний фактор економічного зростання країни. Макроекономічна стабільність країни є комплексною категорією і формується як на основі внутрішньої діяльності, так і на основі зовнішніх економічних зв'язків країни. Група показників категорії стимуляторів, дестимуляторів і номінаторів, які лежать в основі визначення інтегрального

показника макроекономічної стабільності країн ЄС детально розглядається в науковій статті Золковер А. [23].

Діяльність малого і середнього бізнесу, а, зокрема, фінансово-інноваційні стратегії підприємств у п'ятирічній перспективі здійснює позитивний якісний ефект як на розвиток соціальної, так і економічної сфери Мирошниченко І. [19]. Крім того, в одній із наукових робіт Гатсі Дж. [6] досліджується вплив міжнародних грошових переказів на рівень фінансової інклюзії населення в Гані. Було виявлено, що активізація потоку міжнародних грошових переказів сприяє збільшенню кількості відкритих банківських рахунків та якості банківських послуг (Леонов С. [14]). Ефективність управління бюджетними коштами як основа державного фінансового менеджменту достатньо широко розкривається в світовій науковій спільноті. Окремої уваги в наукових працях набувають роботи в контексті формування системи міжнародних економічних зв'язків між країнами з урахуванням геополітичної ситуації. Так, специфіка ведення міжнародної торгівлі між Кубою і США (Муджатаба Б.Г. [18]), враховуючи політичну напруженість, а також політичний устрій країн, вибудована таким чином, що кожен контрагент отримує максимальну користь від участі в зовнішньоекономічній діяльності своєї країни. Китай відіграє вирішальну роль у формуванні міжнародної економічної політики всіх країн світу, тому доречно звернути увагу на наукове дослідження китайського вченого, який у своїй роботі Шугуан Х. [22], присвячене оцінці трансмісійного механізму міжнародного ціноутворення на продовольчі товари китайського виробництва.

1.2 Особливості інноваційного розвитку країн світу

Кожна країна формує свою національну інноваційну систему шляхом прогнозування цілей інноваційного розвитку та враховуючи наявні можливості для їх досягнення, вибір напрямків діяльності, важелів впливу, методів і інструменти, які забезпечать необхідну ефективність її розвитку. В

даному контексті доречно провести порівняння між пріоритетами у формуванні інноваційних стратегій у розрізі різних країн світу (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Порівняння інноваційних стратегій країн світу

Країна	Інноваційна стратегія
Чилі, Норвегія, Індія, Японія	Оптимізація національної інноваційної системи шляхом трансформації державного сектору у сфері інновацій
США, Норвегія, Данія, Швеція, Франція, Великобританія, Австрія, Тайвань	Оптимізація обсягів державного фінансування у сфері науки та інновацій
Великобританія, Швеція, Словенія	Підтримка розвитку фундаментальних наук
Фінляндія, Ізраїль	Великі державні капітальні вкладення в галузі науки та інновацій та залучення приватного капіталу
Фінляндія, США	Підтримка міждержавної співпраці між науковою спільнотою та бізнесом різних рівнів
Великобританія, Ірландія, Китай, Малайзія, Індія, Ізраїль	Залучення іноземних інвестицій для підтримки діяльності приватного сектору у сфері інновацій
Німеччина, Данія, Японія, Нова Зеландія	Стимулювання інноваційних ініціатив в науковому секторі
Фінляндія, Нідерланди, Ізраїль, Китай	Інтеграція міжнародних інноваційних мереж
Індія, Тайвань, Малайзія, Сінгапур	Технологічна спеціалізація
Фінляндія, Франція, Німеччина	Стимулювання розвитку ініціатив в національних регіонах
Польща, Чехія, Болгарія	Формування національних інноваційних систем
Чилі, Латвія, Естонія, Румунія, Чехія, Словенія, Туреччина	Залучення малого та середнього бізнесу до інноваційних трансформацій
Чилі, Румунія, Чехія, Туреччина	Визначення переважних напрямків експорту в сфера високих технологій

Джерело: складено автором на основі [27]

Як бачимо, кожна країна формує свою національну інноваційну систему шляхом прогнозування цілей інноваційного розвитку та враховуючи наявні можливості для їх досягнення, вибору напрямків діяльності, важелів впливу, методів та інструментів, які забезпечать необхідну ефективність її розвитку.

Найбільша, високоефективна і відносно диверсифікована національна інноваційна система діє в США. Він заснований на більше десяти тисяч

наукових інститутів (наукових центрів і лабораторій великих корпорацій, державних центрів і лабораторій, науково-дослідних лабораторій університетів і невеликих наукоємних компаній), проведенні досліджень фундаментального характеру, на основі яких розробляються нові технології або наукові продукти та інфраструктуру, що сприяє підвищенню ефективності інноваційного процесу.

Інноваційна стратегія країни передбачає значні інвестиції у вищу освіту, створення науково-дослідних та процесингових центрів. Як приклад можна згадати Мічиган і його Центр наук про життя та інновації, Фонд досліджень і технологій Індіани 21-го століття, Управління інвестицій у технології Пенсільванії.

Уряд Сполучених Штатів Америки активно підтримує ділове партнерство з місцевими вищими навчальними закладами, що, з одного боку, сприяє підвищенню наукового потенціалу студентів та, з іншого боку, до швидкого створення нових робочих місць зміни економічних умов.

Нова технологічна політика США – технології для економічного зростання США – це новий курс, спрямований на створення своєї економічної сили, що включає п'ять принципів завдання:

- створення сприятливого клімату для діяльності приватного сектору в сфері інновацій та підвищення рівня конкурентоспроможності;
- заохочення до розробки та комерціалізації новітніх технологій;
- створення інфраструктури, яка відповідає вимогам століття, що необхідно для сприяння промисловості і торгівлі;
- інтеграція військової та цивільної промисловості, яка забезпечує ефективне вирішення поставлених перед ним завдань;
- формування робочої сили, здатної забезпечити безперервний розвиток економіки, заснованої на знаннях.

Концепція Національної інноваційної системи ґрунтується на таких основних ідеях:

- основним чинником економічної динаміки є конкуренція на основі інноваційних і наукових досліджень в корпорації;
- особливу роль в економічному розвитку на сучасному етапі відіграє знання як економічний ресурс;
- на зміст, структуру та результати наукової діяльності найбільше впливає її інституційний клімат. Інституційна система визначає принципові напрями, за якими знання та вміння отримані і які можуть стати вирішальними для довгострокового розвитку суспільства.

Таким чином, Національна інноваційна система передбачає взаємодію між приватним бізнесом, роль якого полягає у формуванні та розвитку ринку інновацій, і держави, що сприятиме розвитку фундаментальних досліджень та бажаних стратегічних технологій та створення сприятливого інституційного клімату та інфраструктури для інноваційної діяльності приватного бізнесу.

Інноваційна діяльність виявляється проміжною ланкою між інтересами чистих наук та інтересами приватного капіталу, рушійною силою якого є прибутковість підприємця. Крім безпосередньої участі в інноваційному процесі є форма бюджетного фінансування та держава, яка зацікавлена у розвитку інноваційного процесу, підтримує створення сприятливого економічного клімату для інноваційного розвитку шляхом фінансової, правової, податкової, соціальної та інноваційної допомоги через непрямі важелі впливу.

Гнучкість і диверсифікація інноваційної діяльності значною мірою сприяє формуванню різноманітних видів співпраці між державою та приватним сектором, а також приватним сектором та іноземними інвесторами, що стимулює прямі та непрямі форми участі держави в інноваційній діяльності, наприклад, через проектне фінансування у разі наявності державних грантів.

Таким чином, виникає внутрішній заохочувальний мотив усіх учасників інноваційного бізнесу.

Обумовлюються відмінності між рівнями соціально-економічного розвитку, а також національно-культурними особливостями існування різноманітних типів моделей державного регулювання інноваційного розвитку країни.

Кожна країна формує свою національну інноваційну систему шляхом прогнозування цілей інноваційного розвитку та враховуючи наявні можливості для їх досягнення, вибір напрямків діяльності, важелів впливу, методів та інструментів, які забезпечать необхідну ефективність її розвитку.

За сучасних умов можна виділити наступні моделі інноваційного розвитку високорозвинених країн:

- технологічні лідери – доходи від новітніх технологій, що продаються міжнародним союзам, становлять найбільшу частку у ВВП країн, орієнтованих на лідерство у фундаментальних дослідженнях. Ці країни розвинули інноваційну інфраструктуру та основи державної інноваційної стратегії, які вони забезпечують безперервними конструктивно-технологічними модернізаціями. США є беззаперечним лідером у цій області. Багато країн віддають перевагу технічному лідерству (Японія, Китай) і спрямовують свою національну інноваційну систему в цьому напрямку;

- країни, орієнтовані на глобальне лідерство в інноваціях у певних галузях та сферах (Німеччина, Швеція, Швейцарія, Фінляндія, Норвегія, Південна Корея, Індія та ін.);

- країни, орієнтовані на створення та поширення інновацій, стимулюючих новинок через розвиток інноваційної інфраструктури, забезпечення досягнень світової науки та технічного прогресу, координації дій у різних галузях технічної сфери. Тут велика увага приділяється питанням стимулювання діяльності інноваторів, а також освіти, стандартизації виробництва, спільним цільовим програмам державного та приватного сектору (Південна Корея, Тайвань тощо);

– країни, що розвиваються, орієнтовані на можливості для розвитку науково-дослідницьких, та експериментальних центрів, формування національної інноваційної системи, реструктуризацію державного сектору у напрямку науки (Болгарія, Польща, Чехія), залученню малого та середнього бізнесу до інноваційній сфери (Румунія, Чехія, Словенія, Латвія, Естонія, Туреччина, Чилі), визначення переважних напрямків експорту у сфері високих технологій (Чехія, Румунія, Чилі, Туреччина).

Проаналізуємо значення показника Глобального інноваційного індексу в розрізі країн-лідерів станом на 2021 рік (рис. 1.2).

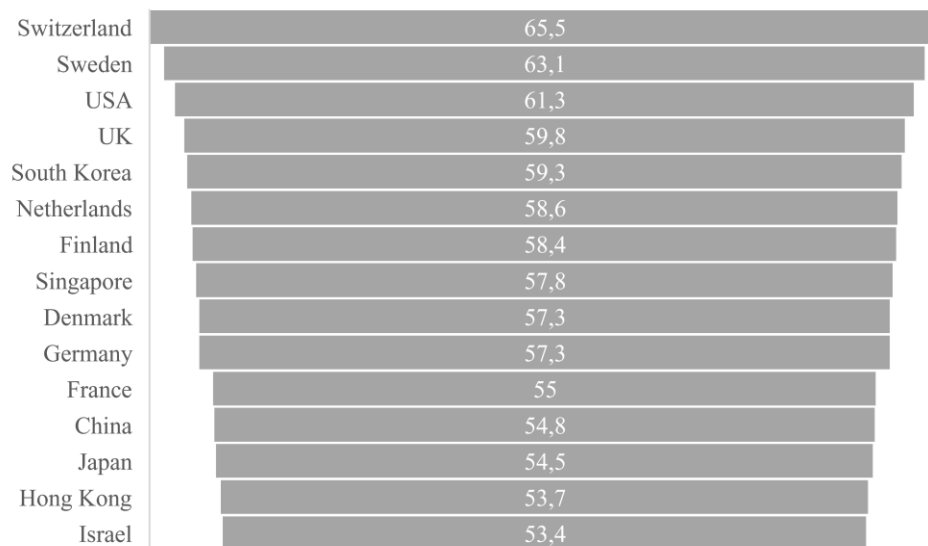


Рисунок 1.2 – Глобальний інноваційний індекс країн-лідерів станом на 2021 рік [11]

Найвище значення Глобального інноваційного індексу станом на 2021 рік мали Швейцарія, Швеція та США. Як бачимо, різниця між першою країною в даному списку і Ізраїлем, який посідає п’ятнадцяту позицію, різниця не є дуже великою (близько 12 одиниць), що свідчить про високі темпи інноваційного розвитку сучасного суспільства.

Розглянемо співвідношення між країнами, які є найближчими за економічним рівнем розвитку до України, за основними показниками їх

інноваційного розвитку – Глобальний інноваційний індекс (Global Innovation Index, GII) та Обсяг державних витрат на сферу досліджень та розвитку (Research and development expenditure) у 2019 році на рисунку 1.3. Розмір бульбашок варіюється за показником GDP per capita.

Відмітимо, що GII розраховується Корнельським університетом INSEAD, та міжнародною організацією WIPO, що є спеціалізованою агенцією Організації об'єднаних націй. Даний показник складається з двох субіндексів – Інноваційного вхідного субіндексу (The Innovation Input Sub-Index), який включає в себе такі інтегровані показники, що стимулюють створення інновацій в економіці країни: діяльність інституцій, розвиток людського капіталу та наукових досліджень, розвиток інфраструктури, ринкова і бізнес витонченість). Другим субіндексом є Інноваційний вихідний субіндекс (The Innovation Output Sub-Index), який включає такі показники, що свідчать про наявність інновацій в економіці: результати інтелектуальної праці, розвитку технологій та креативної діяльності.

Аналізуючи наведений нижче графік можна стверджувати, що у 2019 році з поміж досліджуваних країн найвищу частку державних витрат на сферу досліджень та розвитку має Білорусія (0,61% від ВВП). В Азербайджані даний показник складає 0,18 % від ВВП у 2019 році, що на 0,03% менше за рівень 2018 року.

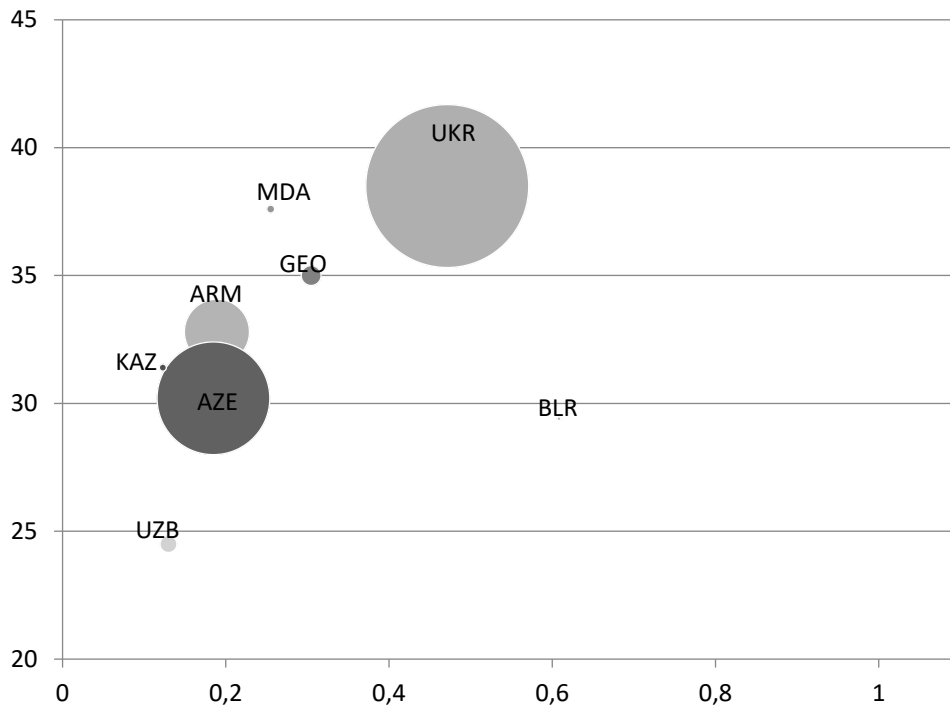


Рисунок 1.3 – Глобальний інноваційний індекс (од.) (X) та Обсяг державних витрат на сферу досліджень та розвитку (% від ВВП) (Y) для досліджуваних країн станом на 2019 рік (розмір бульбашок ідентифікує обсяг ВВП на душу населення)

Джерело: складено автором на основі статистичних даних [11, 20]

Щодо ГІІ, то найвище значення має Україна (38,5 од., що в загальному рейтингу займає 43 місце серед 126 країн світу. Азербайджан займає одне із останніх місць серед обраних країн (30,2 од.) та в загальному рейтингу серед 126 країн світу займає 82 місце (для порівняння у 2018 році він мав індекс 29,2 од. та займав 88 місце).

Незважаючи на територіальну близькість, а також тривалу взаємодію в рамках однієї країни, держави-члени СНД, а також найближчі сусідні країни на сьогодні мають значу розбіжність в економічному розвитку. Зокрема, основним індикатором рівня економічного розвитку, зазвичай є ВВП. Проаналізувавши стан ВВП, що припадає на душу населення, у 2019 році для визначеної вибірки країн, та значення інноваційного індексу (рис. 1.4), бачимо суттєву неоднорідність: від 1724,84 тис. дол. в Узбекистані, до 9812,39 тис.

дол. в Казахстані ВВП на душу населення і від 24,5 в Узбекистані і 36,3 в Україні інноваційного індексу.

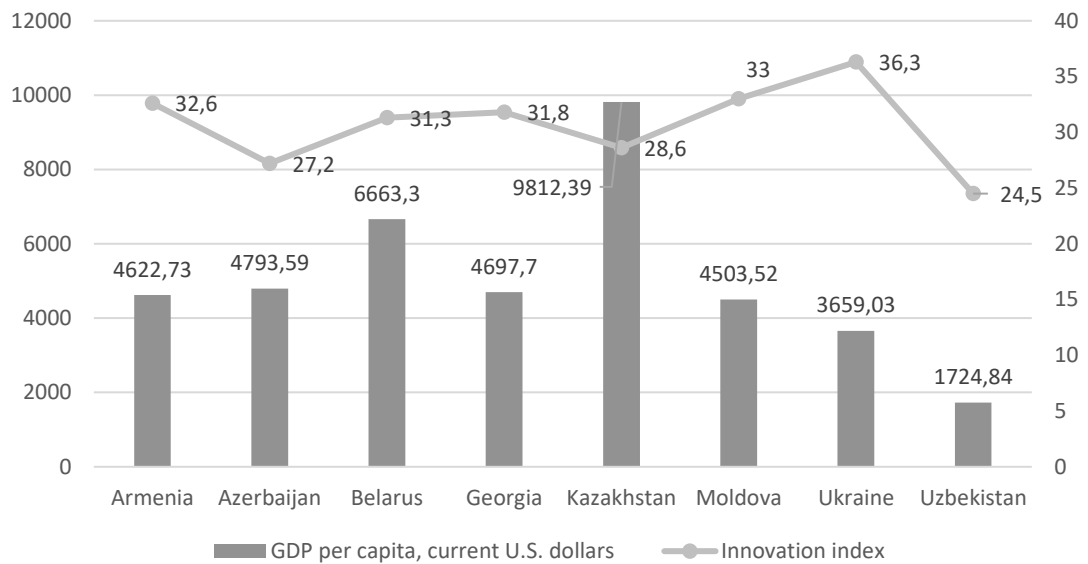


Рисунок 1.4 – ВВП на душу населення для країн-членів СНД та сусідніх країн у 2019 р., дол.

Джерело: складено автором на основі даних [11]

Враховуючи таку відмінність та нестабільну геополітичну ситуацію в досліджуваних країнах, можемо висунути припущення щодо значних розбіжностей у їхньому веденні міжнародної економічної діяльності. Одним із показників, який використовується для того, щоб оцінити рівень відкритості економіки країни, є відповідний показник Trade openness, що визначається як частка від ВВП суми сукупного експорту і імпорту. На наступному графіку (рис. 1.5) по осі X представлено Trade openness, по вісі Y – Global innovation index, площа кульок співвідноситься із рівнем ВВП в даній країні.

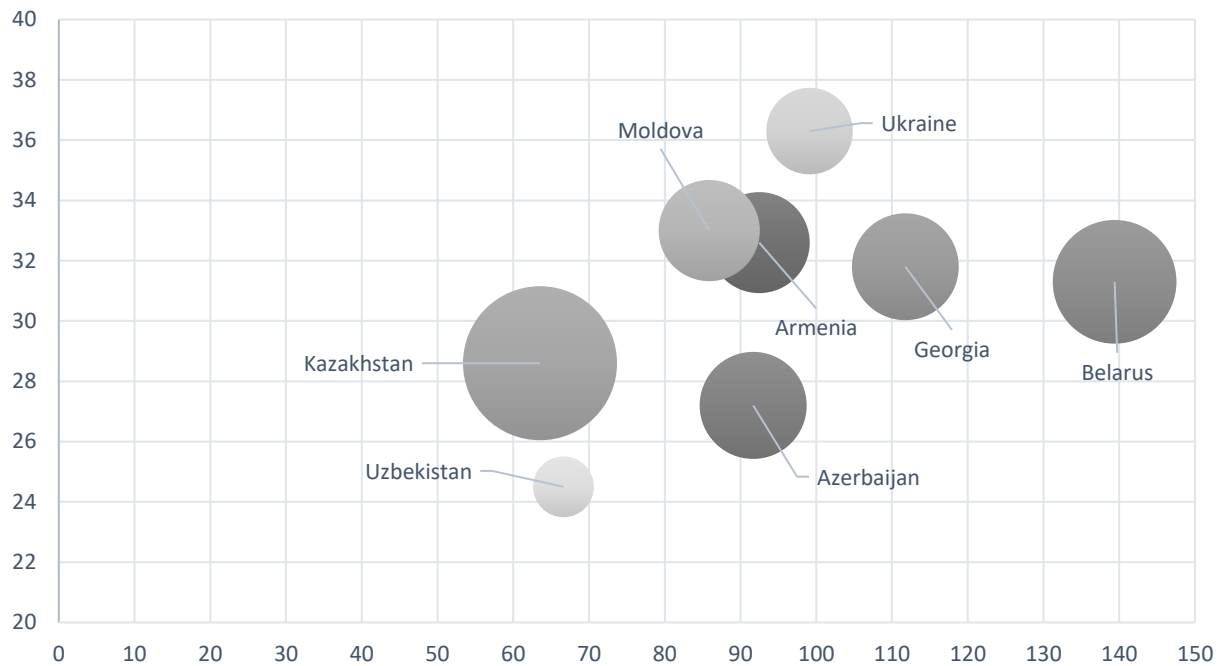


Рисунок 1.5 – Значення рівня відкритості економіки країни (X) і Глобального інноваційного індексу (Y) для досліджуваних країн у 2019 році (розмір бульбашок ідентифікує обсяг ВВП на душу населення)

Джерело: складено автором на основі даних [11]

Як бачимо, не дивлячись на найбільший рівень ВВП на душу населення в Казахстану, частка торгового балансу у ВВП даної країни є найнижчою по відношенню до решти досліджуваних країн, однак за рівнем інноваційного розвитку Білорусія є одним із лідерів. Україна значно випереджає інші країни за рівнем відкритості економіки країни та Глобального інноваційного індексу, проте уступає Білорусії, що очолює дану групу країн. Отже, рівень економічного розвитку країни не є ключовим орієнтиром для інноваційного розвитку країни та налагодження міжнародних економічних зв'язків, чого не можна сказати про залежність між двома останніми категоріями.

РОЗДІЛ 2. ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ КРАЇН В КОНТЕКСТІ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ФАКТОРІВ

2.1 Методологія дослідження та вхідні дані

Дослідження взаємодії між рівнем інноваційного розвитку та міжнародною економічною діяльністю країни, проводилося за допомогою статистичного пакету STATA 13, а, зокрема, вбудованого модуля Longitudinal/panel data, який дозволяє обробляти панельні дані, та спеціальних операторів xtreg та areg, SEM (structural equation modeling), який дозволяє побудувати систему структурних рівнянь, та Factor and principal component analysis, який використовується для відбору найбільш релевантних показників.

Структурне моделювання, як один із методів проведення економіко-математичного моделювання, дозволяє виявити неявні зв'язки між досліджуваними структурними конструкціями даних. Ключовими перевагами використання структурного моделювання для ідентифікації функціональних залежностей між змінними є:

- гнучкість і комплексність методології, яка дозволяє встановлювати логічний зв'язок між різними категоріями дослідження (теоретичними і емпіричними);
- можливість одночасної побудови багатофакторних моделей зі зручною графічною візуалізацією функціональних залежностей;
- багаторівнева критеріальна система перевірки адекватності моделі, що дозволяє виявити проблемні місця;
- усунення мультиколінеарності в моделі.

У результаті використання структурного моделювання формується система лінійних регресійних рівнянь наступного вигляду (1).

$$\begin{cases} A = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n + \varepsilon_1, \\ B = b_{21}A + a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n + \varepsilon_2, \\ C = b_{31}A + b_{32}B + a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n + \varepsilon_2, \end{cases} \quad (1)$$

де A, B, C – ендогенні змінні, x_n – екзогенні змінні, a_{mn} та b_{mn} – регресійні параметри, ε – залишкова компонента дослідження.

Ендогенні змінні в даному випадку виконують роль латентних (неявних) змінних, які описують певне явище чи сферу. Графічне представлення специфікації структурної моделі передбачає побудову діаграми шляхів, яка обумовлює структуру функціональних залежностей між явними і неявними змінними. Це дозволяє дати чітке розуміння характеру та неоднорідності моделі і тим самим спрощує процес введення параметрів моделі. Таким чином, умовно графічне представлення будь-якої структурної моделі має наступний вигляд (рис. 2.1).

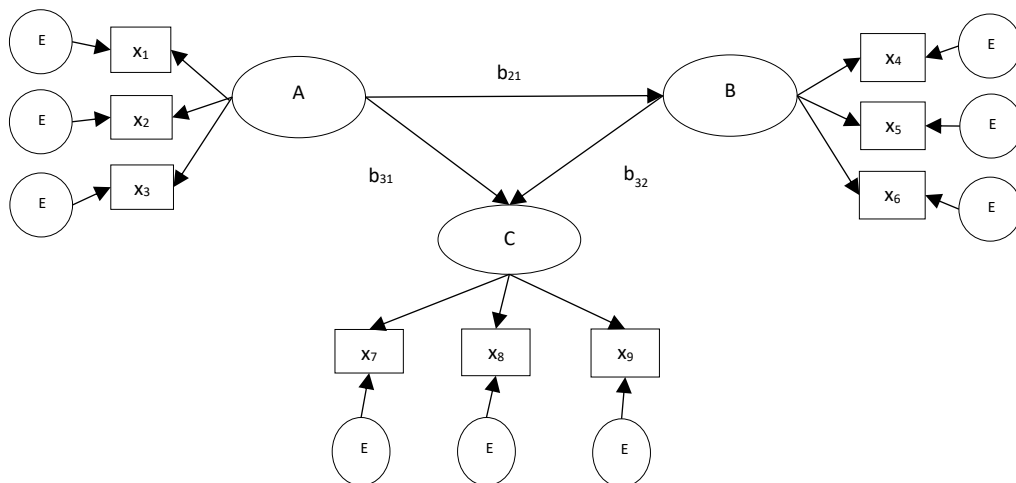


Рисунок 2.1 – Графічне представлення функціональних залежностей між явними і латентними змінними

Складено автором

Зміст отриманих параметрів регресійних рівнянь описується таким чином (2).

$$\begin{aligned}
& b_{21}: A \Rightarrow B \text{ (прямий зв'язок),} \\
& b_{32}: B \Rightarrow C \text{ (прямий зв'язок),} \\
& b_{31}: A \Rightarrow C \text{ (прямий зв'язок),} \\
& b_{21} * b_{32}: A \Rightarrow C \text{ (обернений зв'язок),} \\
& b_{31} + b_{21} * b_{32}: A \Rightarrow C \text{ (загальний ефект),} \tag{2}
\end{aligned}$$

Для перевірки гіпотези щодо виявлення значимого зв'язку між інноваційним розвитком країни та її міжнародною економічною діяльністю було сформовано набір панельних даних із ряду показників. Всього в дослідженні бере участь 9 країн, частина з яких входять до складу СНД (Союз незалежних держав), а частина є близькими сусідами даних країн: Вірменія, Азербайджан, Білорусія, Грузія, Казахстан, Молдова, Україна, Узбекистан. Період дослідження охоплює 2011 – 2018 рр. Даний період дослідження було обрано саме таким, оскільки він є спільним для всіх досліджуваних показників. Всі вхідні дані отримані із баз даних Світового банку (World DataBank Global Financial Development) [20] та TheGlobalEconomy [11].

Розглянемо детальніше структуру показників, які бралися до розгляду. Всього в дослідженні бере участь двадцять один показник, шість із яких (група INNOV) описують рівень інноваційного розвитку досліджуваних країн (Innov1 – Innov6), дванадцять (група INTER) – різні напрямки міжнародної економічної діяльності (Inter1 – Inter12) та три (група GOV) – загальноекономічний стан країн (Gov1 – Gov3). В таблицях 2.1 – 2.3 більш детально представлені всі перераховані показники.

Таблиця 2.1 – Вхідні показники, які ідентифікують рівень інноваційного розвитку країн

Ум. позн. показника	Назва показника	Зміст показника
Innov1	Інноваційний індекс	Рейтинг країн і економік світу за допомогою інноваційних заходів, середовища та результатів.
Innov2	Обсяг державних витрат на дослідження і розвиток	Витрати пов'язані безпосередньо з дослідженнями та розробками товарів або послуг компанії та будь-якої інтелектуальної власності, що створюється в процесі, у відсотках від ВВП.
Innov3	Експорт інформаційних технологій	Комп'ютери та периферійне обладнання, комунікаційне обладнання, споживче електронне обладнання, електронні компоненти та інші інформаційно-технологічні товари (різне), відсоток від загального експорту товарів.
Innov4	Експорт високих технологій	Продукція з високою інтенсивністю досліджень та розробок, що включає в себе аерокосмічну техніку, комп'ютери, фармацевтику, наукові прилади, електричні машини, млн. дол.
Innov5	Частка експорту високих технологій від загального обсягу експорту	Продукція з високою інтенсивністю досліджень і розробок: аерокосмічна, комп'ютерна, фармацевтична, наукові прилади та електричне обладнання, відсоток експорту продукції, %.
Innov6	Патенти резидентів	Розрахунки готівкою за операційну діяльність держави з надання патентів, дол.

Джерело: складено автором на основі даних [11, 20]

Таблиця 2.2 – Вхідні показники, які ідентифікують макроекономічну зовнішню діяльність досліджуваних країн

Ум. позн. показника	Назва показника	Зміст показника
Inter1	Імпорт	Вартість усіх товарів та інших ринкових послуг, отриманих від інших країн (товари, страхування, транспорт, подорожі, роялті, ліцензійні збори та інші послуги), млрд. дол.
Inter2	Експорт	Вартість усіх товарів та інших ринкових послуг, що надаються решті світу (товари, страхування, транспорт, подорожі, роялті, ліцензійні збори та інші послуги), млрд. дол.
Inter3	Торговельна відкритість	Сума експорту та імпорту як частка від ВВП.
Inter4	Частка прямих іноземних інвестицій у ВВП	Чистий приплив інвестицій, відсоток ВВП.
Inter5	Обсяг прямих іноземних інвестицій	Чистий приплив інвестицій, млрд. дол.

Продовження таблиці 2.2

Ум. позн. показника	Назва показника	Зміст показника
Inter6	Чисті портфельні капітальні інвестиції	Чистий приплив від пайових цінних паперів, млн дол.
Inter7	Частка чистого поточного торговельного балансу у ВВП	Сума чистого експорту товарів і послуг, чистого первинного доходу та чистого вторинного доходу, відсоток ВВП.
Inter8	Поточний чистий торговельний баланс	Сума чистого експорту товарів і послуг, чистого первинного доходу та чистого вторинного доходу, млрд дол.
Inter9	Частка торговельного балансу у ВВП	Різниця між експортом та імпортом товарів і послуг, відсоток ВВП.
Inter10	Торговельний баланс	Різниця між експортом та імпортом товарів і послуг, млрд дол.
Inter11	Іноземні резерви	Запаси монетарного золота, спеціальні права запозичення, резерви членів МВФ, а також авуари під контролем монетарних органів, млрд дол.
Inter12	Зовнішній борг	Заборгованість перед нерезидентами, що підлягає погашенню у валюті, товарах або послугах, у відсотках від ВНД.

Джерело: складено автором на основі даних [11, 20]

Таблиця 2.3 – Вхідні показники, які ідентифікують макроекономічну внутрішню діяльність досліджуваних країн

Ум. позн. показника	Назва показника	Зміст показника
Gov1	ВВП на душу населення	Валовий внутрішній продукт на душу населення, поточний тис. дол.
Gov2	Інфляція	Індекс споживчих цін, річний %.
Gov3	Реальна облікова ставка	Облікова ставка, скоригована на інфляцію, виміряна дефлятором ВВП, %

Джерело: складено автором на основі даних [11, 20]

Для того, щоб відібрати найвагоміші показники із перших двох груп, використаємо метод головних компонент. Після ідентифікації найбільш

вагомих показників необхідно визначити функціональну залежність між ними шляхом побудови багатофакторної регресійної моделі.

На наступному етапі дослідження побудуємо багатофакторну лінійну регресійну панельну модель виду (3-4).

$$y_{it} = \alpha + X_{it}^* \beta + v_{it}, i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T, \quad (3)$$

де i – порядковий номер об'єкта дослідження;

t – період дослідження;

α - вільний член;

β - вектор коефіцієнтів розмірності $K \times 1$;

X_{it}^* - вектор-рядок матриці K пояснюючих змінних;

v_{it} - помилка регресії.

$$v_{it} = u_i + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

де u_i - індивідуальні ефекти спостережень;

ε_{it} - залишки моделі.

В якості вхідних даних для дослідження було обрано саме панельні дані, а не звичайну сукупність даних, які мають одномірну структуру тому, що панельні дані мають ряд переваг у порівнянні з одномірними даними:

- панельні дані дозволяють уникнути такого явища як «зміщення агрегованості» даних, оскільки під час дослідження охоплюється великий проміжок часу, на якому проводиться спостереження за тим чи іншим показником;

- панельні дані завжди включають в себе велику кількість спостережень в розрізі різних об'єктів (країн, підприємств тощо). Це дозволяє збільшити кількість ступенів свободи, що сприяє зниженню міри колінеарності між факторними змінними. Таким чином підвищується імовірність росту ефективності побудованої моделі;

- під час аналізу схожих або суміжних об'єктів, об'єднаних за певним критерієм, панельні дані дозволяють прослідкувати за еволюцією зміни того чи іншого критерію і виявити причини цих змін;
- використовуючи панельні дані, можна проводити аналіз та враховувати індивідуальні особливості між різними економічними сутностями, що дозволяє підвищити рівень однорідності всіх коефіцієнтів регресії;
- оперуючи широким функціоналом, на основі панельних даних можна будувати моделі з ендогенними регресорами, що дозволяє виявити кореляцію з випадковими помилками.

В панельних даних індивідуальні ефекти спостережень не модель, тобто це звичайна випадкова складова регресійної моделі. Під час дослідження панельних даних можна побудувати два основних типи моделей:

- модель із фіксованими ефектами (Fixed effects model);
- модель із випадковими ефектами (Random effects model).

Особливість моделі із фіксованими ефектами заключається в тому, що кожна факторна змінна не є випадковою, тобто вона була додана до моделі тільки після детального дослідження того чи іншого явища і здійснює свій унікальний вплив на результативну змінну. На відміну від моделі із фіксованими ефектами в моделі із випадковими ефектами ми обираємо із великої сукупності змінних певний набір показників і використовуємо саме цей набір в подальших дослідженнях, тобто ми не виключаємо випадковий можливий вплив тих показників, які були виключені із розгляду.

Зазвичай модель із випадковими ефектами застосовується в тому випадку, коли випадкові ефекти не корелюють із регресором.

Для того, щоб визначитись який тип найкраще підходить під певний набір панельних даних, використовуються спеціальні критерії (тести): тест Вальда, тест Бройша-Пагана, тест Хаусмана.

Під час аналізу отриманих результатів необхідно обов'язково враховувати значення основних параметричних критеріїв, за допомогою яких можна оцінити точність і значущість результатів моделі: коефіцієнт детермінації, критерії Wald і Стюдента. Інтерпретація перерахованих критеріїв наступна:

- коефіцієнт детермінації R^2 показує, яка частка варіації результативного показника пов'язана із варіацією факторних показників. Критичні значення коефіцієнта детермінації 0 і 1 включно. Чим ближче значення до 1, тим краще підібрано незалежні змінні для формалізації зв'язків із залежною змінною;

- критерій Wald (χ^2) використовується для оцінки статистичної значимості побудованої моделі. Фактичне значення χ^2 порівнюється із його табличним при заданих ступенях свободи і рівню значимості. Якщо виконується умова, при якій $\chi^2_{розр.} > \chi^2_{табл.}$ і імовірність p менша/рівна ніж 0,05 (при заданому рівеню довіри 0,95), то гіпотеза про значимість зв'язку між залежною і факторними змінними підтверджується, якщо ж навпаки – відкидається;

- критерії Стюдента (t -критерій) використовується для оцінки статистичної значимості параметрів регресійного рівняння. Розраховане значення t -критерію, порівнюється із табличним значенням $t_{табл.}$, яке обирається із відповідних статистичних таблиць при певному рівні значущості і ступенів свободи. Якщо $t_{табл.} < t_{розр.}$, то можна говорити про значимість коефіцієнта детермінації. У випадку із отриманими коефіцієнтами рівняння, то дана рівність, також значення імовірності p , при кожному значенні критерію, яке також повинно бути меншим/рівним 0,05 (при заданому рівню довіри 0,95) свідчить про те, що вони є значимими в моделі і відмінні від 0.

2.2 Результати дослідження

На першому кроці дослідження необхідно ідентифікувати найбільш вагомі показники із вісімнадцяти показників, представлених в таблиці 2.1.

Для того, щоб відібрати найвагоміші показники із перших двох груп, використаємо метод головних компонент. Відповідно до графіку критерія каменистого осипу (рис. 2.2) різкий спад власних значень припадає на перші чотири компоненти, після чого графік спадає більш плавно. Тому на основі саме чотирьох компонент, кумулятивна дисперсія яких складає 82,5%, відбуватиметься вибір показників, що братимуть участь у структурному моделюванні.

З огляду на факторні навантаження показників (табл. 2.4), найвище кореляційне значення в кожній із досліджуваних груп показників належить: Innov1 (Innovation index), Innov3 (Information technology exports), Innov5 (High technology exports2), Inter3 (Trade openness), Inter9 (Trade balance) та Inter12 (External debt). Саме ці показники, а також три показники, які характеризують загальноекономічний розвиток країн, братимуть участь у структурному моделюванні.

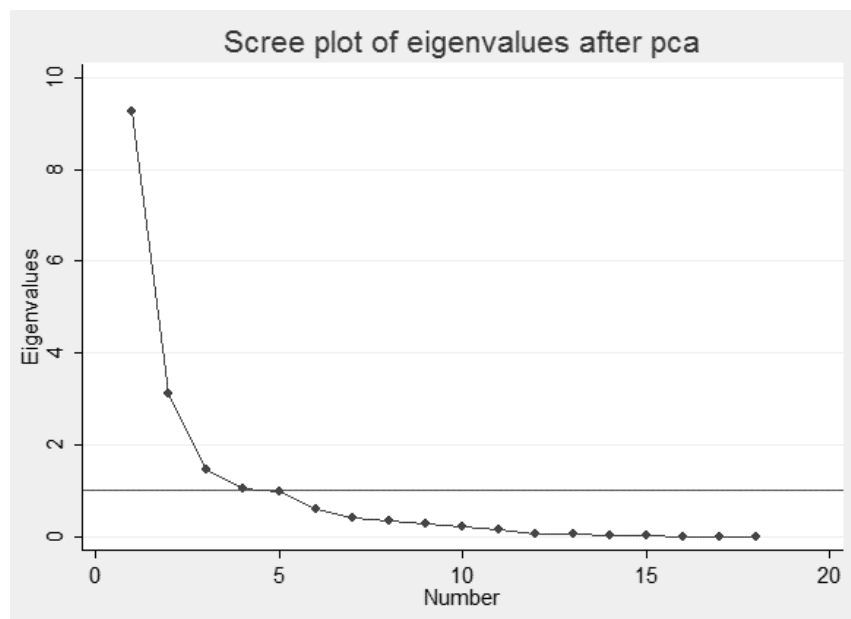


Рисунок 2.2 – Графік каменистого осипу

Джерело: складено автором

Таблиця 2.4 – Факторні навантаження (> 0,3)

Умовне позначення показника	Компонента 1	Компонента 2	Компонента 3	Компонента 4
Innov1		0,4329		
Innov2				
Innov3		0,4303		0,3388
Innov4	0,3055			
Innov5			0,7458	
Innov6	0,3215			
Inter1	0,3217			
Inter2	0,3251			
Inter3		0,3137		0,5534
Inter4				
Inter5				
Inter6				
Inter7		-0,4208		0,3773
Inter8				
Inter9		-0,3659		0,5069
Inter10	0,3165			
Inter11	0,3230			
Inter12		0,3742	0,4482	

Джерело: складено автором

Введемо три латентні змінні, схематичне зображення яких також представлено на рисунку 2.3:

- INNOV: Інноваційний індекс, Експорт інформаційних технологій, Частка експорту високих технологій від загального обсягу експорту;
- INTER: Торговельна відкритість, Частка торговельного балансу у ВВП, Зовнішній борг;
- GOV: ВВП на душу населення, Інфляція, Реальна облікова ставка.

У результаті структурного моделювання було отримано наступні регресійні параметри (табл. 2.5). З урахуванням напрямку зв'язку між латентними змінними INNOV та INTER (в залежності від моменту дані змінні є екзогенними чи ендогенними по відношенню одна до одної) отримано різні регресійні параметри. Проте всі визначені параметри є статистично значимими, оскільки р-рівень для всіх значень є меншим ніж 0,05.

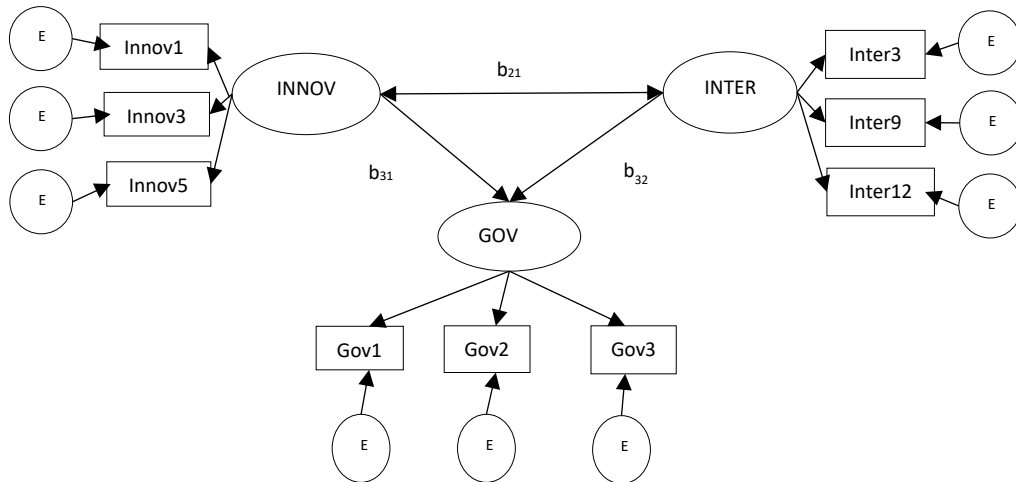


Рисунок 2.3 – Графічне представлення функціональних залежностей між явними і латентними змінними під час оцінки взаємозв'язку між рівнем інноваційного розвитку і міжнародною економічною діяльністю

Крім того, модель в цілому також є якісною, що підтверджується значеннями критеріїв максимуму косинуса залишків та індексом *RMS*, які наближаються до нуля, та відповідністю розподілу залишків нормальному закону розподілу.

Таблиця 2.5 – Результати структурного моделювання, що відображають функціональний зв'язок між рівнем інноваційного розвитку і міжнародною економічною діяльністю

Напрямок зв'язку	Параметр	t-критерій	p-рівень
INNOV=>INTER	13,147	4,187	0,000
INNOV=>GOV	4,556	6,906	0,000
INTER=>GOV	-0,269	-4,613	0,000
INTER=>INNOV	2,583	4,782	0,000
INTER=>GOV	-4,748	-6,234	0,000
INNOV=>GOV	1,312	5,897	0,000

Джерело: складено автором

На другому етапі дослідження побудуємо багатofакторну лінійну регресійну панельну модель виду із випадковими ефектами, де в якості

залежних змінних виступатимуть три показники, групи INTER, які брали участь у структурному моделюванні та ідентифікують рівень розвитку міжнародних економічних зв'язків досліджуваних країн, а в якості регресорів – шість показників-індикаторів інноваційного розвитку.

У результаті отримано три моделі, результати яких представлені в таблицях 2.6-2.8.

Таблиця 2.6 – Результати регресійної моделі з випадковими ефектами, що відображає функціональний зв'язок між рівнем інноваційного розвитку країн та Торговельна відкритість (Inter3)

Змінні	Параметр	t-критерій	p-рівень
Innov1	0,26	-0,37	0,71
Innov2	38,95	2,01	0,04
Innov3	2,24	0,35	0,73
Innov4	-0,002	-1,20	0,23
Innov5	0,20	0,83	0,40
Innov6	-0,001	-1,09	0,28
_cons	316,89	2,11	0,03
$R^2=0,66$			
$\chi^2=40,8$ при $p=0,0062$			

Джерело: складено автором

Таблиця 2.7 – Результати регресійної моделі з випадковими ефектами, що відображає функціональний зв'язок між рівнем інноваційного розвитку країн та Часткою торговельного балансу у ВВП (Inter9)

Змінні	Параметр	t-критерій	p-рівень
Innov1	-0,59	-1,29	0,197
Innov2	-3,19	-0,26	0,795
Innov3	-7,25	-1,76	0,079
Innov4	0,0009	0,76	0,446
Innov5	0,33	2,07	0,038
Innov6	0,0003	0,50	0,618
_cons	-83,89	0,89	0,376
$R^2=0,48$			
$\chi^2=41,37$ при $p=0,0006$			

Джерело: складено автором

Таблиця 2.8 – Результати регресійної моделі з випадковими ефектами, що відображає функціональний зв'язок між рівнем інноваційного розвитку країн та зовнішнім боргом (Inter12)

Змінні	Параметр	t-критерій	p-рівень
Innov1	-2,58	-3,49	0,000
Innov2	6,81	0,30	0,766
Innov3	-28,32	-2,78	0,005
Innov4	-0,004	-1,28	0,201
Innov5	-1,19	-3,52	0,000
Innov6	-0,0009	-0,85	0,397
_cons	273,65	1,76	0,079
$R^2=0,83$			
$\chi^2=56,54$ при $p=0,0000$			

Джерело: складено автором

Таким чином, характер функціонального зв'язку між рівнем інноваційного розвитку та трьома показниками міжнародної економічної діяльності, можна описати такими залежностями:

- зі збільшенням Обсягу державних витрат на дослідження і розвиток (Innov2) на 1% значення Торговельної відкритості збільшиться на 38,95%;
- збільшення Частки експорту високих технологій від загального обсягу експорту (Innov5) на 1% спричинить зростання Торговельної відкритості на 0,33% та скорочення Зовнішнього боргу на 1,19%;
- зі збільшенням Інноваційного індексу (Innov1) на одиницю обсяг Зовнішнього боргу зменшиться на 2,58%;
- зі збільшенням Експорту інформаційних технологій (Innov3) на 1% обсяг і Зовнішнього боргу зменшиться на 28,32%.

ВИСНОВКИ

Відповідно до поставленої мети роботи, що в тому числі заключалась у перевірці гіпотези про функціональні зв'язки між макроекономічними факторами та рівнем інноваційного розвитку країни відповідно до рівня економічного розвитку, було побудовано структурну модель та три багатофакторні регресійні моделі із випадковими ефектами для панельних даних України і семи країн сусідніх країн за період 2011 – 2018 рр. Відповідно до поставлених задач було охарактеризовано економічну сутність інноваційного розвитку; проведено аналіз сучасного стану інноваційного розвитку країн світу; сформовано методологію дослідження та запропонувати масив вхідних даних; змодельовано та спроектовано результати функціональної залежності між рівнем інноваційного розвитку та основними макроекономічними індикаторами.

Результати проведеного дослідження емпірично підтверджують вищезазначену гіпотезу, щодо присутності статистично значимого зв'язку між досліджуваними показниками – детермінантами міжнародної економічної діяльності і рівнем інноваційного розвитку країн. Зокрема, було введено три латентні змінні, сформовані із набору показників, відібраних методом головних компонент, INNOV, яка включає в себе Інноваційний індекс, Експорт інформаційних технологій, Частка експорту високих технологій від загального обсягу експорту; INTER, яка включає в себе Торговельна відкритість, Частка торговельного балансу у ВВП, Зовнішній борг та GOV, яка акумулює такі показники – ВВП на душу населення, Інфляція, Реальна облікова ставка. Основним чином під час дослідження цікавим був характер зв'язку саме між змінними INNOV та INTER. Результати структурного моделювання підтвердили присутність статистично значимої функціональної залежності між рівнем інноваційного розвитку та міжнародною економічною діяльністю досліджуваних країн. Крім того, було виявлено, що саме

інноваційний розвиток має сильніший прямий вплив на формування міжнародних економічних зв'язків, що підтверджується розрахованим регресійним коефіцієнтом. У зв'язку із отриманими результатами під час структурного моделювання друга частина статті присвячена ідентифікації безпосереднього виявлення впливу інноваційного розвитку країн на їхню міжнародну економічну діяльність у розрізі конкретних показників. Так, було побудовано три багатофакторні регресійні моделі із випадковими ефектами, де в якості незалежних змінних виступили шість показників інноваційного розвитку, а в якості залежної змінної – три показники, які входили до складу латентної змінної INTER. Як показали отримані результати, позитивний статистично значимий вплив на показники міжнародної економічної діяльності країн-членів СНД та країн найближчих сусідів здійснюють Інноваційний індекс, Обсяг державних витрат на дослідження і розвиток, Експорт інформаційних технологій, Частки експорту високих технологій від загального обсягу експорту. Таким чином, для того, щоб налагодити успішні міжнародні економічні зв'язки між країнами-членами СНД та сусідніми до них країнами необхідно продовжувати нарощувати обсяг виділених коштів всередині країна на розвиток інноваційних напрямків діяльності, що автоматично спровокує активізацію ринку експорту інформаційних технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Agnihotri, An., Arora, Sh. (2019). Study of Linkages Between Outward Foreign Direct Investment (OFDI) and Domestic Economic Growth: an Indian Perspective. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 3(1), 43-49. [http://doi.org/10.21272/fmir.3\(1\).43-49.2019](http://doi.org/10.21272/fmir.3(1).43-49.2019).
2. Ahmmed, Md.M., Salim, Z.R. (2019). The Impact of Internet on the Youth Leadership. *Business Ethics and Leadership*, 3(3), 99-106. [http://doi.org/10.21272/bel.3\(3\).99-106.2019](http://doi.org/10.21272/bel.3(3).99-106.2019).
3. Bardy, R., Rubens, A. (2019). The Public Good of Internet Usage and its Social Impact: A Business Ethics Approach. *Business Ethics and Leadership*, 3(2), 63-71. [http://doi.org/10.21272/bel.3\(2\).63-71.2019](http://doi.org/10.21272/bel.3(2).63-71.2019).
4. Buchynska, O., Davlikanova, O., Hofstetter, H., Lylyk, L. (2020). The Ukraine-Based Employers' Awareness of Dual Studies and Willingness to Engage into the Implementation of Education Innovations. *Business Ethics and Leadership*, 4(3), 137-144. [https://doi.org/10.21272/bel.4\(3\).137-144.2020](https://doi.org/10.21272/bel.4(3).137-144.2020).
5. Delanoy, N., Kasztelnik, K. (2020). Business Open Big Data Analytics to Support Innovative Leadership Decision in Canada. *Business Ethics and Leadership*, 4(2), 56-74. [https://doi.org/10.21272/bel.4\(2\).56-74.2020](https://doi.org/10.21272/bel.4(2).56-74.2020).
6. Gatsi, J. G. (2020). Effects of International and Internal Remittances on Financial Inclusion in Ghana. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 4(3), 109-123. [https://doi.org/10.21272/fmir.4\(3\).109-123.2020](https://doi.org/10.21272/fmir.4(3).109-123.2020).
7. Global R&D funding forecast // Battelle. The Business of Innovation. – 2016. – 36 p. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://iriweb.org/sites/default/files/2016GlobalRDFundingForecast.pdf>.
8. Goncharenko, T. (2020). From Business Modelling to the Leadership and Innovation in Business: Bibliometric Analysis (Banking as a Case). *Business Ethics and Leadership*, 4(1), 113-125. [http://doi.org/10.21272/bel.4\(1\).113-125.2020](http://doi.org/10.21272/bel.4(1).113-125.2020).

9. Ibragimov, Z., Lyeonov, S., Pimonenko, T. (2019a). Green investing for SDGS: EU experience for developing countries. 37th International Scientific Conference on Economic and Social Development - Socio Economic Problems of Sustainable Development, 867-876.
10. Ibragimov, Z.; Vasylieva, T.; Lyulyov, O. (2019b). The national economy competitiveness: effect of macroeconomic stability, renewable energy on economic growth. 37th International Scientific Conference on Economic and Social Development – "Socio Economic Problems of Sustainable Development", 878-887.
11. Innovation Index. The Global Economy. – Электронный ресурс. Режим доступа: https://www.theglobaleconomy.com/rankings/GII_Index/. (дата звернення 15.05.2022)
12. International Trade Statistics. – 2015. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://wto.org/english/res_e/statis_e/its2015_e/its15_toc_e.htm
13. Kasztelnik, K., Brown, D. (2020). The Observational Socio-Economic Study and Impact on the International Innovative Leadership in the United States. *SocioEconomic Challenges*, 4(4), 63-94. [https://doi.org/10.21272/sec.4\(4\).63-94.2020](https://doi.org/10.21272/sec.4(4).63-94.2020).
14. Lyeonov, S., Kuzmenko, O., Bozhenko, V., Mursalov, M. (2020) Forecasting the risk of money laundering through financial intermediaries. *Financial and credit activity-problems of theory and practice*, 4, 35. DOI: <https://doi.org/10.18371/fcaptp.v4i35.222015>.
15. Main Science and Technology Indicators. – February 2016. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode>. (дата звернення 20.04.2022)
16. Main Science and Technology Indicators. – January 2016. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://oe.cd/disclaimer/Index.aspx?DataSetCode>. (дата звернення 20.04.2022)
17. Marcel, D. T. Am. (2019). Impact of the Foreign Direct Investment on Economic growth on the Re-public of Benin. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 3(2), 69-78. [http://doi.org/10.21272/fmir.3\(2\).69-78.2019](http://doi.org/10.21272/fmir.3(2).69-78.2019).

18. Mujtaba, B. G., Pellet, P. F., Sungkhawan, J. (2019). Understanding the Interconnectedness of International Trade Theories: A Case in Point of Cuba in Transition. *SocioEconomic Challenges*, 3(1), 27-41. [http://doi.org/10.21272/sec.3\(1\).27-41.2019](http://doi.org/10.21272/sec.3(1).27-41.2019).
19. Myroshnychenko I., Makarenko I., Smolennikov D., Buriak A. (2019) The Approach to Managing Corporate Social and Environmental Responsibility in Manufacturing, *TEM Journal*. Volume 8, Issue 3, Pages 740-748, ISSN 2217-8309, DOI: 10.18421/TEM83-07, August 2019.
20. Official site of The World bank [Electronic resource]. – Mode of access : <http://data.worldbank.org/>. (дата звернення 10.05.2022)
21. Samoilikova, A. (2020). Financial Policy of Innovation Development Providing: The Impact Formalization. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 4(2), 5-15. [https://doi.org/10.21272/fmir.4\(2\).5-15.2020](https://doi.org/10.21272/fmir.4(2).5-15.2020).
22. Shuquan H.. (2018). The Transmission of International Food Commodity Prices to China. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 2(3), 52-61. DOI: [10.21272/fmir.2\(3\).52-61.2018](https://doi.org/10.21272/fmir.2(3).52-61.2018).
23. Zolkover, A., Renkas, J. (2020). Assessing The Level Of Macroeconomic Stability Of EU Countries. *SocioEconomic Challenges*, 4(4), 175-182. [https://doi.org/10.21272/sec.4\(4\).175-182.2020](https://doi.org/10.21272/sec.4(4).175-182.2020). (дата звернення 20.04.2022)
24. Гришова І., Якайтис І. Державна політика щодо реалізації механізмів управління інноваційним розвитком освіти та науки в Україні. Наукові записки Інституту законодавства Верховної Ради України. 2018. № 2. С. 87-93.
25. Давоський форум. – 2016. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://expert.ru/2016/01/21/chetvertayapromyishlennaya-revoljutsiya>. (дата звернення 20.04.2022)
26. Інноваційна Україна 2020 : нац. доп. [Текст] / В. М. Геєць [та ін.]. – К.: НАН України, 2015. – 336 с.
27. Куценко, Т.М. Теоретичні основи формування стратегії інноваційного розвитку в контексті інтенсифікації інноваційних процесів

[Текст] / Т. М. Куценко // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2012. – №4. – С. 308–317.

28. Мешко Н. Інноваційний розвиток країн світової економіки в умовах глобалізації : [монографія] / Н. Мешко. – Донецьк : Юго-Восток, 2008. – 345 с.

29. Пилипенко В.П. Державна політика інноваційного розвитку України в процесі модернізації. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Державне управління. Вип. 2 (9). 2017. С. 58-61.

30. Попович О. С. Науково-технологічна та інноваційна політика: основні механізми формування та реалізації : монографія / голов. ред. Б. А. Маліцький ; Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г. М. Доброва НАН України. Київ : ТОВ «Про формат», 2019. 342 с.

31. Розвиток інноваційної системи України в європейському науково-технологічному просторі : наукова доповідь / за ред. чл.-кор. НАН України І.Ю. Єгорова ; НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогнозув. НАН України». К., 2018. 198 с. URL: <http://ief.org.ua/docs/sr/302.pdf> (дата звернення 20.04.2022)

32. Світа А. Шумпетер Йозеф // Політична енциклопедія. Редкол.: Ю. Левенець (голова), Ю. Шаповал (заст. голови) та ін. — К.: Парламентське видавництво, 2011. — с.790 ISBN 978-966-611-818-2.