

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Навчально-науковий інститут бізнес-технологій «УАБС»
Кафедра економічної кібернетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему «МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ
ФАКТОРІВ НА РІВЕНЬ ДОСТАТКУ НАСЕЛЕННЯ КРАЇН СВІТУ»

Виконала студентка 2 курсу, групи ЕК.м-71а
(номер курсу) (шифр групи)

Спеціальності 051 «Економіка» («Економічна
кібернетика»)

Ковач В.О.

(прізвище, ініціали студента)

Керівник доцент, к.ф.-м.н. Братушка С.М.

(посада, науковий ступінь, прізвище, ініціали)

Суми – 2018 рік

РЕФЕРАТ

кваліфікаційної магістерської роботи на тему «МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ФАКТОРІВ НА РІВЕНЬ ДОСТАТКУ НАСЕЛЕННЯ КРАЇН СВІТУ»

студента Ковач Вікторії Олександрівни
(прізвище, ім'я, по батькові)

Актуальність теми, обраної для дослідження, обумовлена можливістю оптимізації діяльності суб'єктів господарювання шляхом використання економіко-математичних моделей з використанням макроекономічних показників.

Метою кваліфікаційної магістерської роботи є дослідження впливу соціально-економічних чинників на рівень достатку населення країн світу.

Об'єктом дослідження є діяльність туристичного агентства «Real-Travel» (ФОП Савченко Юрій Миколайович).

У якості предмета даного дослідження виступають економіко-математичні моделі діяльності об'єктів господарської діяльності та економіки країн світу.

Основною задачею дослідження є розробка математичної моделі та моделювання оцінки впливу соціально-економічних факторів на рівень достатку населення країн світу.

Для досягнення поставленої мети та задач дослідження було використані методи кластерного та регресійного аналізу, моделювання на основі панельних даних, дослідження та прогнозування часових рядів.

Інформаційною базою кваліфікаційної магістерської роботи є результатів проходження переддипломної практики та статистичних даних про економічні показники країн світу

Основним науковий результатом кваліфікаційної магістерської роботи є розробка, перевірка адекватності та визначення меж використання моделі впливу соціально-економічних чинників при проведенні оцінки рівня достатку (багатства) населення країни

Одержані результати можуть бути використані при наукових дослідженнях економік країн світу, а також для формування стратегій розвитку об'єктів господарської діяльності різних форм власності.

Результати апробації основних положень кваліфікаційної магістерської роботи розглядались на наукових семінарах, що проводились на кафедрі економічної кібернетики ННІБУ «УАБС» і відображені у публікації міжнародного наукового журналу «Механізми регулювання економіки 2018. № 3. С. 19-26. DOI:21272/mer.2018.81.02»

Ключові слова: модель, панельні дані, кластерний аналіз, регресія, економіка, рівень багатства.

Зміст кваліфікаційної магістерської роботи викладено на 87 сторінках. Список використаних джерел із 70 найменувань, розміщений на 7 сторінках. Робота містить 6 таблиць, 22 рисунки, а також 10 додатків, розміщених на 17 сторінках.

Рік виконання кваліфікаційної роботи – 2018 рік.

Рік захисту роботи – 2018 рік.

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Навчально-науковий інститут бізнес-технологій «УАБС»
Кафедра економічної кібернетики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

_____ (науковий ступінь, вчене звання)

_____ (підпис)

_____ (ініціали, прізвище)

“ ___ ” _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ
(спеціальність 051 «Економіка» («Економічна кібернетика»))
студентці 2 курсу, групи ЕК.м.-71а

Ковач Вікторії Олександрівні
(прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема роботи *Моделювання впливу соціально-економічних факторів на рівень достатку населення країн світу*
затверджена наказом по університету від « ___ » _____ 20__ року № ___
2. Термін подання студентом закінченої роботи « ___ » _____ 20__ року
3. Мета кваліфікаційної роботи: *розробка моделі та проведення моделювання впливу соціально-економічних факторів на рівень достатку населення країн світу*
4. Об'єкт дослідження: *діяльність туристичного агентства «Real-Travel» (ФОП Савченко Юрій Миколайович).*
5. Предмет дослідження: *економіко-математичні моделі діяльності підприємств та економік країн світу*
6. Кваліфікаційна робота виконується на матеріалах: *результатів проходження переддипломної практики та статистичних даних про економічні показники країн світу*
7. Орієнтовний план кваліфікаційної роботи, терміни подання розділів керівникові та зміст завдань для виконання поставленої мети

Розділ 1 **МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ** (термін подання – до 26 листопада 2018 р.)

У розділі 1 Необхідно визначити роль моделювання у прогнозуванні та дослідженні соціально-економічних процесів у суспільстві та можливість використання економіко-математичних моделей для оптимізації і прогнозування діяльності турагентства «Real-Travel»

Розділ 2 РОЗРОБКА МОДЕЛІ ВПЛИВУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ФАКТОРІВ НА РІВЕНЬ ДОСТАТКУ КРАЇН СВІТУ (термін подання – до 4 грудня 2018 р.)

У розділі 2 необхідно провести порівняльний аналіз методів і показників оцінки рівня багатства населення країн світу, особливості моделювання за допомогою панельних даних. Як окреме завдання необхідно визначити вхідні та вихідні дані моделі, джерела інформації і алгоритм проведення розрахунків.

Розділ 3 МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ФАКТОРІВ НА РІВЕНЬ ДОБРОБУТУ НАСЕЛЕННЯ КРАЇН СВІТУ (до 20 грудня 2018 р.)

У розділі 3 необхідно привести обґрунтування обраних методів дослідження, відповідного програмного забезпечення для проведення розрахунків. Після побудови моделі необхідно провести аналіз отриманих результатів, перевірку адекватності моделі і визначити можливість і межі її використання.

8. Консультації з роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	Завдання прийняв
1			
2			
3			

9. Дата видачі завдання: «___»_____ 20__ року

Керівник кваліфікаційної роботи _____
(підпис)

С.М. Братушка
(ініціали, прізвище)

Завдання до виконання одержав _____
(підпис)

В.О. Ковач
(ініціали, прізвище)

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ	10
1.1 Роль моделювання в сучасному розвитку суспільства	10
1.2 Можливість використання економіко-математичного моделювання для підвищення конкурентоздатності турагентства «Real-Travel» (ФОП Савченко Юрій Миколайович)	11
РОЗДІЛ 2 РОЗРОБКА МОДЕЛІ ВПЛИВУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ФАКТОРІВ НА РІВЕНЬ ДОСТАТКУ НАСЕЛЕННЯ КРАЇН СВІТУ	17
2.1 Сучасні підходи щодо оцінки рівня багатства населення країн світу	17
2.2 Моделювання за допомогою панельних даних.....	22
2.3 Модель впливу соціально-економічних факторів на рівень достатку населення країн світу	24
РОЗДІЛ 3 МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ФАКТОРІВ НА РІВЕНЬ ДОБРОБУТУ НАСЕЛЕННЯ КРАЇН СВІТУ	29
3.1 Коротка характеристика методів дослідження	29
3.2. Обґрунтування вибору інструментарію для проведення розрахунків	32
3.3. Проведення розрахунків та перевірка адекватності моделі	35
3.4 Аналіз та інтерпретація отриманих результатів	56
ВИСНОВКИ.....	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	64
ДОДАТКИ.....	71

ВСТУП

Характерною особливістю сучасного світу є прогресуючий швидкими темпами процес глобалізації, який стосується різних аспектів життя суспільства. З економічної точки зору прискорення глобалізації виражається в прискореному збільшенні за останні десятиліття міждержавних та міжгалузевих потоків товарів (послуг), праці, капіталу, інформації та технологій.

Інформаційна революція, швидкий розвиток технологій та їх глобальне поширення обумовлюють швидкі та глибокі трансформації в економічному середовищі, які супроводжуються тотальним ростом конкуренції.

Швидкий розвиток продуктивних сил та висока мінливість умов функціонування господарюючих суб'єктів, вимагають постійного підвищення конкурентоспроможності підприємств різних форми власності. Підсилення конкурентоспроможності може здійснюватися шляхом розширення напрямків економічної діяльності, урізноманітнення асортименту товарів та послуг, освоєнням нових технологій та виходом на нові ринки.

В умовах постіндустріальної економіки, економіки знань, створення найбільш значущих конкурентних переваг підприємств в першу чергу базується на використанні потенціалу інтелектуальних ресурсів та якісній обробці економічної інформації. Все більшого значення в підсиленні конкурентних позицій набуває не рівень виробничих потужностей чи технологічна оснащеність, а якість управлінських рішень. В сучасному світі необхідно розуміти не тільки якісні та кількісні сторони економічних механізмів, але й зважати на майбутні тенденції розвитку, які можуть бути визначені в процесі економіко-математичного моделювання та прогнозування.

Все вищезгадане окреслює специфіку сучасного світового економічного середовища і України, зокрема. Тому у повній мірі може бути віднесено до діяльності туристичного агентства «Real-Travel». Можливими напрямками

підвищення конкурентоспроможності агентства є надання нових видів послуг, зокрема, послуг по придбанню нерухомості за кордоном, що є високоперспективним напрямком в умовах підвищення мобільності населення та активного протікання глобалізаційних процесів. Для формування ефективної стратегії та визначення тенденцій розвитку у даному напрямі найбільш ефективним інструментом може виступати економіко-математичне моделювання.

Об'єктом дослідження є діяльність туристичного агентства «Real-Travel» (ФОП Савченко Юрій Миколайович).

Предметом дослідження виступають економіко-математичні моделі діяльності підприємств та економік країн світу.

Мета роботою роботи є розробка моделі та проведення моделювання впливу соціально-економічних факторів на рівень достатку населення країн світу.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

— визначити сутність та роль економіко-математичного моделювання у сучасному світі та, зокрема, в оптимізації діяльності підприємств та організацій;

— визначити специфіку та особливості діяльності «Real-Travel» (ФОП Савченко Юрій Миколайович);

— визначити роль і можливості моделювання для підвищення конкурентоздатності (ФОП Савченко Юрій Миколайович);

— визначити особливості моделювання за допомогою панельних даних;

— визначити вхідні дані для розробки моделі впливу соціально-економічних факторів на рівень достатку населення країн світу;

— розробити алгоритм проведення розрахунків та обґрунтувати вибір відповідного ПЗ для побудови моделі;

— провести перевірку адекватності моделі;

— розробити рекомендації щодо використання моделі та її подальшого вдосконалення.

РОЗДІЛ 1 МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

1.1 Роль моделювання в сучасному розвитку суспільства

В даний час світова економіка знаходиться на шляху глибоких та стрімких змін. Це пов'язано з впливом ряду глобальних тенденцій. Відбувається кардинальне зрушення центрів економічної активності в бік країн і ринків, що розвиваються, які одночасно проходять фазу промислової революції та інтенсивний процес урбанізації. Зростає рівень взаємозалежності економічних суб'єктів, завдяки потокам торгівлі, капіталу, людей та інформації. Торгівля, фінанси та технології давно вже стали частиною процесу глобалізації.

Прискореними темпами відбувається поширення технологій, економічний вплив яких з кожним роком стає все більш тотальним. Технології є каталізатором швидких змін та підвищення рівня конкуренції. Вплив технологій значно посилено інформаційною революцією, а також швидким ростом популярності бізнес-моделей заснованих на технологіях [1].

Перехід до інформаційних, наукомістких технологій вводить в обіг інформаційні ресурси і підвищує вимоги до кваліфікації працівників. Інформаційні технології стали необхідним інструментарієм менеджменту та підтримки управлінських процесів. Вони забезпечують потреби в інформації різних функціональних підрозділів підприємства, дають можливість вчасно реагувати на зміни в кон'юктурі та втримувати конкурентні позиції.

Сучасне економічне середовище, як у світі, так і в Україні, є високо конкурентним та вимагає від управлінців прийняття більш зважених та продуманих рішень. Українська економіка перебуває у стані постійних трансформацій та реформувань, що вносить долю невизначеності та нестабільності в функціональні процеси економічного середовища. Виникає

необхідність більш глибокого дослідження ринкових механізмів, визначення причинно-наслідкових зв'язків, нетривіальних закономірностей, які не лежать на поверхні, але можуть чинити значний вплив на перебіг процесів. Необхідно розуміти не тільки якісні та кількісні сторони економічних механізмів, але й зважати на майбутні тенденції, які можуть бути визначені шляхом прогнозування та перспективного аналізу [2].

За таких умов, економіко-математичне моделювання не втрачає своєї актуальності та є найперспективнішим напрямком економічних досліджень. Шляхом застосування економіко-математичного моделювання, яке базується на методі аналогій, може бути кількісно оціненом та обґрунтованим функціонування існуючих систем та процесів. Результати економіко-математичного моделювання та економічного аналізу широко застосовуються в прийнятті управлінських рішень і дозволяють набути конкурентних переваг завдяки використанню якісно та детально обробленої економічної інформації.

1.2 Можливість використання економіко-математичного моделювання для підвищення конкурентоздатності турагентства «Real-Travel» (ФОП Савченко Юрій Миколайович)

Туристичне агентство «Real-Travel» на базі ФОП Савченко Юрій Володимирович існує вже 4 роки на ринку послуг міста Суми. Агентство займається наданням туристичних послуг та реалізацією закордонної нерухомості.

У туристичному секторі ключовою ланкою в ланцюзі посередників, що доводять туристичний продукт до кінцевого споживача, є турагент. В умовах високої насиченості ринку зі схожими пропозиціями, гострої конкурентної боротьби і обмеженої купівельної спроможності населення на турагентства лягає найважче завдання — привернути увагу кінцевого споживача до туристичного продукту та його реалізувати.

У процесі роботи з клієнтом турагентство укладає з ним договір, оформляє необхідний пакет документів (паспорт, візу, квиток, страховку), видає клієнту ваучер, відправляє клієнта в поїздку та підтримує контакт з клієнтом протягом усього терміну відпочинку. Турагентство консулює клієнтів по всім пов'язаним з продуктом питанням та допомагає клієнту у разі виникнення проблем як до укладання договору, так і після, аж до успішного повернення клієнта з наданого туру.

За характером здійснюваних операцій діяльність турагенства відноситься до роздрібною торгівлі. Турагентство «Real-Travel», як і інші турагентства, не створює своїх власних туристичних продуктів, а займається їх перепродажем. Турагентство реалізує послуги кінцевим споживачам — туристам для їхнього особистого використання.

Місією діяльності організації «Real-Travel» є задоволення потреб клієнта в області туристичних послуг.

Основними цілями підприємства «Real-Travel» є: отримання прибутку, досягнення довгострокового співробітництва з будь-яким клієнтом, що звернувся до агентства.

Головними завданнями діяльності агентства «Real-Travel» є:

- заняття певної ніші на ринку туристичних послуг;
- розробка індивідуального підходу до кожного клієнта;
- вдосконалення інформаційної і матеріальної бази фірми;
- підвищення кваліфікації персоналу.

Операційна діяльність агентства відбувається на комп'ютерах. Каталоги турів в наш час виконують лише допоміжний характер, практично весь процес роботи з клієнтом автоматизовано. Робота проходить з використанням інформації з сайтів туроператорів.

На даний час, для спілкування з партнерами працівниками використовується ір-телефонія, месенджери та системи оперативної допомоги на сайтах партнерів (он-лайн консультант). Також активно використовується електронна пошта.

Для спілкування з клієнтами та розміщення реклами в роботі активно використовуються соціальні мережі, Viber[3] та Skype[4]. Для підвищення ефективності роботи агентства можна рекомендувати використовувати нові технології та програми з сайтів управлінь державної статистики та податкової служби.

Внутрішнє середовище підприємства (мікросередовище) являє собою сукупність агентів і їх відносин. Визначається внутрішнє середовище фірми множиною факторів, які теж називаються внутрішніми.

Головним в організації роботи агентства «Real-Travel» є постійне дослідження зовнішнього середовища організації. Організація враховує питання, що стосуються чисельності населення, вікової структури, типу зайнятості та його територіального та регіонального розміщення.

Основними постачальниками комплексу продуктів та послуг для агентства є туроператори. Агентство «Real-Travel» тісно співпрацює по різних зарубіжним напрямках з найбільшими туроператорами України, серед них «Аккорд тур», «Join up», «Anex Tour», «TEZ Tour», «TPG», «Coral Travel» та інші . Агенство також тісно співпрацює з місцевими турфірмами та турагентствами.

Агентство забезпечує страхування клієнтів за посередництвом юридичних осіб будь-якої організаційно-правової форми, передбаченої Законодавством України, які отримали в установленому порядку ліцензію на провадження страхової діяльності на території України. Особливості страхування в туризмі стосуються безпосередньо страхування туристів.

Ринок турагентів дуже насиченим, з високим рівнем конкурентної боротьби. Вивчення конкурентів, що діють на ринку, є однією зі стратегічно важливих задач. Найбільш небезпечними конкурентами по основній діяльності, подібній з діяльністю агентства «Real-Travel» є:

- турагентство «Pegas Turistic»;
- турагентство «Ультратур +»;
- туристичне бюро «Бон Вояж»;

- турагентство «Coral»;
- турагентство «Мрія»;
- туристичне бюро «Автограф» та ін.

Загалом в місті діє близько 15 організацій, які займаються аналогічною або суміжною діяльністю. Найсильніші конкурентні позиції займають переважно агентства туристичних послуг від прямих туроператорів, адже вони являються представниками цілої мережі підприємств реалізаторів туристичних послуг і являються одразу і постачальниками послуг, що дає можливість вести більш гнучку цінову політику.

Основними споживачами послуг агентства є населення міста Суми та ближніх населених пунктів. Віковий склад клієнтів різний: приходять як молоді люди, так і люди похилого віку. Однак, аналізуючи туристів за віковою категорією потрібно відзначити, що людей віком від 25 до 45 років значно більше, ніж людей старшого віку. Розглядаючи туристів за статевою ознакою, клієнтами турагентства найчастіше стають жінки близько 60%, а частка чоловіків складає 40%..

Проаналізувавши структуру і динаміку доходів, витрат, прибутку та рентабельності в цілому по підприємству, темп їх змін. можна зробити висновки, що стан діяльності підприємства погіршується, якщо брати до уваги реальні показники в доларах США. Основні фінансово-економічні показники діяльності агентства «Real-Travel» наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 — Фінансово-економічні показники діяльності агентства «Real-Travel»

Показники	2015	2016	2017	(10 міс)2018
Обсяг реалізації послуг, тис. дол. США	472.80	467.31	486.13	438.72
Середньорічна заробітна плата 1 працівника, тис. дол. США	3.00	2.86	2.73	2.81
Собівартість послуг, тис. дол. США	358.17	367.86	377.55	341.98
Прибуток від реалізації, тис. дол. США	114.63	99.44	84.24	89.13
Рентабельність діяльності, %	32.01	27.04	28.76	28.29
Рентабельність продажів, %	24.25	21.28	17.33	20.32

На прибуток від операційної діяльності впливають об'єктивні та суб'єктивні фактори. До об'єктивних можна віднести: економічну та політичну ситуацію, форс мажорні обставини. До суб'єктивних слід віднести: відносини в колективі, некваліфіковане виконання своїх обов'язків. Усі ці фактори мають вплив на прибуток підприємства. Найважливіші — суб'єктивні фактори, вони показують змогу агенції конкурувати в будь яких обставинах.

Найпопулярнішими серед туристів є країни: Туреччина, Єгипет, Болгарія, Греція та Хорватія.

Основною специфікою ринку туристичних послуг є коливання обсягів попиту під впливом сезонності, що супроводжуються відчутним зменшенням обсягів реалізації продуктів та послуг в несезонні періоди. Нівелювати вплив сезонності основного напрямку діяльності можна за шляхом активізації іншого напрямку — реалізації нерухомості за кордоном. Адже попит на ринку нерухомості є менш чутливим до сезонних коливань.

Агентство несе витрати за наступними статтями: податки, заробітна плата працівників, оренда приміщення, комунальні послуги та зв'язок. Агенція працює на ринку Сум вже чотири роки, їх дохід хоч і падає, але лишається на достатньому рівні, щоб року можна зробити висновок щодо ліквідності підприємства. Також має значення той факт що агенція працює без зовнішніх інвестицій, що також є проявом їх надійності.

Для підвищення ефективності діяльності, перспективним напрямком розвитку може бути розширення послуг з придбання нерухомості за кордоном. Так, за статистикою (Всеукраїнська асоціація фахівців оцінки, 2018), з року в рік збільшується обсяг нерухомості, що була придбана громадянами України у різних країнах.

Основними факторами, які зумовлюють привабливість тієї чи іншої країни для придбання нерухомості є рівень життя населення країни, рівень політичної та економічної стабільності, рівень злочинності, стан ринку праці, розвиненість інфраструктури та промисловості, та інші. В країнах з вищим рівнем багатства населення всі вищезгадані фактори показують кращі

показники, адже саме достатній рівень багатства населення є однією з основних передумов формування сприятливої політичної та соціально-економічної ситуації в країні.

Між країнами світу існують суттєві відмінності в рівні доходів населення. Відповідно до доходів різняться і якість життя населення в різних країнах. Така диференціація соціально економічного становища країн світу виступає одним з головних факторів активізації міграційних процесів. Люди, прагнучи до підвищення рівня власного життя, направляються до більш розвинених країн за порівняно високим заробітком або ж, узагалі, змінюють країну проживання, що в умовах загальносвітових глобалізаційних процесів стає все простішим.

Саме тому виникає необхідність в дослідженні природи міждержавних відмінностей які впливають на розподілі достатку населення конкретної країни і визначення характеру впливу соціально-економічних факторів на рівень багатства населення країн.

Постає проблема визначення, оцінки та прогнозування майбутніх значень рівня достатку населення тієї чи іншої країни, що надасть змогу надавати клієнтам більш якісні послуги по придбанню закордонної нерухомості та оптимально та ефективно формувати власну стратегію діяльності.

РОЗДІЛ 2 РОЗРОБКА МОДЕЛІ ВПЛИВУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ФАКТОРІВ НА РІВЕНЬ ДОСТАТКУ НАСЕЛЕННЯ КРАЇН СВІТУ

2.1 Сучасні підходи щодо оцінки рівня багатства населення країн світу

Поняття багатства є одним з центральних понять економіки як науки. Всі економічні дослідження будуються довкола факторів, які прямо чи опосередковано відповідають за генерацію та акумуляцію багатства. Основоположники економічної науки, Адам Сміт, Джон Стюарт Мілль, Жан-Батіст Сей, Френсіс Амаза Уокер та Давид Рікардо, називали економіку «наукою про багатство» [5].

Адам Сміт, який вважається батьком сучасної науки економіки, в кінці XVIII століття опублікував книгу під назвою "Дослідження про природу та причини багатства нації", більше відому під назвою "Багатство нації", в якій сформулював основи науки економіки, область її досліджень та предмет який вона охоплює, визначивши проблематику формування багатства центральною для усієї науки [6].

Більшість економістів підтверджують той факт, що попри моральні та релігійні устої, багатство є одним з найважливіших факторів в людському суспільстві. Більшість зусиль людського суспільства, спрямовані на заробіток та примноження багатства. Це обумовлено людською природою, потребою людини весь час задовольняти власні невичерпні бажання, які в більшості випадків можуть бути реалізовані саме через багатство. Саме тому, достаток ототожнюється з багатством.

Значення поняття «багатства», яке використовував Адам Сміт, стосується достатку грошей. В сучасній економіці значення поняття суттєво не змінилося, а лише розширилося, в силу розвитку та ускладнення економічних процесів. Багатство виражається вартістю усіх активів, що належать особі, громаді, компанії або країні. Багатство визначається виходячи

з загальної ринкової вартості всіх фізичних та нематеріальних активів, з вирахуванням всіх боргів. Люди, організації та нації є багатими, коли вони можуть накопичувати багато цінних ресурсів або товарів [7-8].

До появи економіки як науки, за різних історичних епох та в різних країнах світу багатство мало різні прояви. Стародавні культури, за відсутності повноцінної грошової системи, як міру багатства зазвичай використовували різні суспільно-цінні товари, такі як рис, сіль та інше.

Багатство може виражатися різними способами. Для фізичних осіб найпоширенішим виразом багатства є чиста вартість [9]. На макроекономічному рівні багатство країни та її населення найчастіше вимірюють через валовий внутрішній продукт (ВВП) або ВВП на душу населення [10].

Гроші є найпоширенішим способом вимірювання багатства. Але негативний вплив на вимірювання багатства несуть зовнішні сили, які можуть маніпулювати цінністю грошей. Протікання девальваційних та інфляційних процесів спричиняє валютну нестабільність. З цих причин, для вимірювання та оцінки багатства можуть бути використані фінансові інструменти та інвестиції, земля та ресурси.

Багатство є досить складним за своєю природою, його формування відбувається під впливом широкого спектру факторів та причинно-наслідкових зв'язків. Тому багатство, за реальних економічних умов, розподіляється досить нерівномірно. Однією з головних проблем економіки є визначення детермінант високої концентрації багатства. Кількісні моделі розподілу багатства можуть допомогти нам зрозуміти та кількісно оцінити вплив тих чи інших соціально-економічних факторів на результативний показник добробуту.

Основні фактори формування та розподілу багатства були висвітлені у великій кількості наукових досліджень, науковцями було запропоновано низку підходів до моделювання добробуту, як окремого індивіда чи домогосподарства, так для цілих країн та націй.

Одним з варіантів моделювання багатства домогосподарств є моделі Bewley[11]— моделі неповного ринку, в якому часто функціонують домашні господарства, ідентичні на початковій стадії існування, в тому сенсі, що вони стикаються з однаковими стохастичними процесами, які є послідовно гетерогенними, оскільки здійснюють різні послідовності реалізацій від ударів. Моделі описують екзогенно визначений заробітний процес.

Ці моделі, як правило, обумовлюють стаціонарну рівновагу. Відсутня невизначеність сукупності, існує постійний розподіл людей за перемінними статтями, а економіка незмінна за часом, що не відповідає дійсності. Моделі Bewley враховують неоднорідність у перевагах, рівень віддачі від людського капіталу, можливість отримання надходжень у спадок, варіативність віддачі від капіталу у поєднанні з обмеженнями на позики та високою ймовірністю заробітку для найпопулярніших працівників.

Але в сучасному світі більша увага приділяється моделюванню добробуту на макроекономічному рівні [12-13]. Такі дослідження є стратегічно важливими, адже вони, дозволяють скоординувати державне регулювання в напрямку економічного розвитку та підвищення рівня національного добробуту.

Всесвітній банк на початку 2018 року опублікував доповідь «The Changing Wealth of Nations 2018» [14], в якій наводиться оцінка рівня економічного розвитку та оцінка зміни рівня добробуту націй. В доповіді було розраховано рівень благополуччя 141 країни світу за період з 1995 по 2014 роки. Багатство країни, за методикою розрахунку Всесвітнього банку, включає вироблений капітал (будівлі, машини, інфраструктура), природний капітал (сільськогосподарські землі, ліси, охоронювані території, мінерали, нафта, запаси вугілля та газу) людський капітал (розбитий за статтю та типами зайнятості) і чисті іноземні активи. Розрахунок багатства дає оцінку загальному багатству націй шляхом об'єднання цінностей різних складових компонентів багатства.

Тобто, на відміну від загальноприйнятого використання ВВП як показника рівня багатства країни, Всесвітнім банком виводиться показник який надає інформацію про довгострокове здоров'я економіки, про здатність капітально-ресурсної бази країни підтримувати зростання, про девальвацію та виснаження ресурсів.

На рисунку 2.1 наведено карту рівня багатства населення країн світу за розрахунками Всесвітнього банку станом на 2014 рік, в доларах США на душу населення за ринковим курсом валют станом на 2014 рік. На карті найсвітлішим виділено країни з найменшим рівнем багатства, відповідно найтемнішим виділено найбагатші країни світу. Білим кольором виділено країни, даних по яким немає.

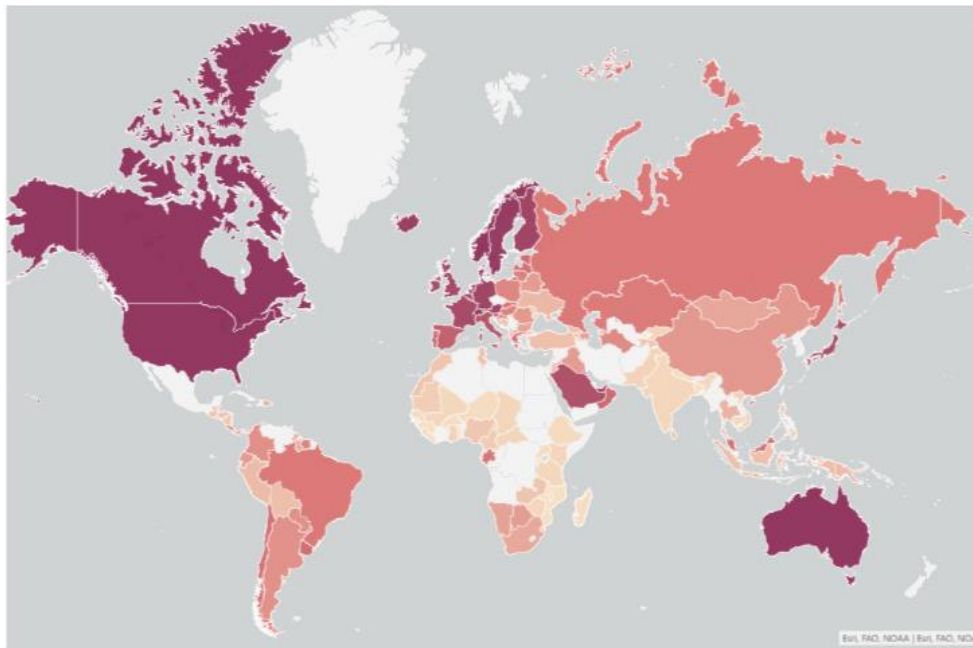


Рисунок 2.1 — Рівень багатства населення країн світу за розрахунками Всесвітнього банку станом на 2014 рік

Відповідно, за розрахунками Всесвітнього банку найбагатшим є населення таких країн як: Норвегія (1 671 560 дол. США на людину), Швейцарія (1 466 757 дол. США на людину), Люксембург (1 288 607 дол. США на людину), Кувейт (1 123 144 дол. США на людину), Австралія (1 046 785 дол. США на людину), Канада (1 016 593 дол. США на людину), Сполучені

Штати (983 280 дол. США на людину). Найбідніше населення в таких країнах як: Катар (1 597 дол. США на людину), Гамбія (5 208 дол. США на людину). Бурунді (7 579 дол. США на людину), Мозамбік (7 718 дол. США на людину). Коморські острови (8 836 дол. США на людину). Таблицю рівня багатства населення країн світу станом на 2014 рік за даними світового банку наведено в додатку Б.

Як зазначає Всесвітній банк [15], таку форму розрахунку багатства слід розглядати як доповнення до основного показника багатства — ВВП, а не як заміну. Розрахунок багатства через суму активів чи то «запасів» країни відображає стан активів, що виробляють ВВП. Вказує на достатність ресурсів та природного капіталу для підтримки бажаного рівня розвитку країни поряд з темпами зростання населення. Політикам потрібна ця інформація для розробки стратегій, направлених на підтримку стабільного зростання ВВП у довгостроковій перспективі.

Зміна багатства є показником оцінки потенціалу країни в майбутньому. Падіння багатства вказує на те, що країна знищує свої активи та не зможе підтримувати майбутнє зростання результативних показників економіки [16].

За останні два десятиліття зростання добробуту на душу населення відбувалося найшвидше у країнах із середнім рівнем доходу та в деяких країнах з низьким рівнем доходів, що сприяло конвергенції в рівнях багатства. Проте конвергенція є дуже повільним процесом; крім того, рівень багатства на душу населення в деяких країнах дуже мало змінився або навіть знизився. Особливо важко постраждали деякі країни з низьким рівнем доходу в країнах Африки на південь від Сахари та в країнах Близького Сходу, зокрема в Україні [17-20].

В сучасному світі більшого значення набуває не володіння певним обсягом ресурсів, а вміння ними правильно розпоряджатися, їх ефективно розподіляти та примножувати. Основними сучасними ресурсами є інформація та технологія, які є дуже мобільними. Тому наразі, в дослідженні

доцільніше розглядати саме ВВП, результативний показник економіки, як міру спродукованого багатства країни.

2.2 Моделювання за допомогою панельних даних

Питання дослідження впливу соціально-економічних факторів на формування багатства населення країн світу є досить об'ємним та складним. По-перше, поняття багатства є складним для опису соціально-значущим феноменом. Природа явища обумовлена багатьма факторами та причинно-наслідковими зв'язками. По-друге, характер впливу одних і тих самих же факторів може суттєво відрізнятися за різних економічних, соціальних та історико-географічних умов, що обумовлює необхідність дослідження процесів дослідження як загальносвітових тенденцій, так і тенденцій окремих країн.

Такі глобальні питання на можуть бути вирішені простим описом закономірностей. Більшість економетричних досліджень, які ґрунтуються на дослідженні просторових даних чи часових рядів [21], носять агрегований характер та описують поведінку усереднених об'єктів. Такі моделі часто виявляються обмеженими та малоефективними інструментами для дослідження економічних явищ та побудови рекомендацій щодо соціально-економічної політики. Досить часто знаки та значення коефіцієнтів розрахованих регресією для агрегованих часових рядів не відповідають припущенням економічної теорії. Використання моделей аналізу панельних даних дає можливість уникнути серйозного зміщення агрегування та дослідити їх неоднорідність. Неоднорідність та різноманіття економічних агентів та явищ пронизують економічне життя, що обумовлює необхідність їх враховуватися в економетричних моделях [22].

Панельні дані являють собою пролонговані просторові вибірки, де кожен окремий об'єкт спостерігається багаторазово впродовж певного часового відрізка. Панельні дані мають особливу структуру, включають як

просторові дані так і часові ряди, поєднуючи при цьому в собі переваги обох типів даних [23-25].

Основними перевагами використання панельних даних є:

- надають досліднику велика кількість спостережень. За рахунок чого, число ступенів свободи збільшується, а залежності між пояснювальними змінними знижуються;
- дозволяють аналізувати широкий спектр економічних питань;
- дають можливість дослідити індивідуальний розвиток всіх об'єктів вибірки в часі;
- дозволяють уникнути зсуву агрегованості, характерної для досліджень тимчасової еволюції усереднених часових рядів, та при аналізі перехресних даних;
- дають можливість уникнення помилок специфікацій.

Панельні дані є збалансованими, коли є спостереження для всіх об'єктів за весь період. Панельні дані з пропущеними даними називаються незбалансованими. При проведенні панельного аналізу необхідно уникати незбалансованості даних, задля отримання якісної моделі.

За допомогою панельних даних є можливість вивчити різні питання: варіація поперечного перерізу (не спостерігається в даних часових рядів); варіація часових рядів (не спостерігається в даних поперечного перерізу); неоднорідність (спостережувана та неусвідомлювана індивідуальна неоднорідність); питання ієрархічної структури (скажімо, поштовий індекс, ефекти міста та держави); динаміки економічної поведінки; визначення індивідуальних та групових ефектів; визначення часових ефектів.

При моделюванні впливу соціально-економічних факторів на формування багатства населення країн світу, досліджується сукупність об'єктів яким притаманна деяка неоднорідність. Неоднорідність може бути обумовлена неврахованими факторами, які можуть корелювати з регресорами моделі. Така неоднорідність розглядається через індивідуальні ефекти

об'єктів, врахування яких стає можливим при використанні панельних даних [26].

2.3 Модель впливу соціально-економічних факторів на рівень достатку населення країн світу

Вирішення проблеми дослідження вимагає побудови багатофакторної моделі, яка б дала можливість зробити прогноз рівня багатства населенням країн, описати характер і ступінь впливу різних соціально-економічних факторів на досягнення певного рівня достатку.

Показником який найточніше описує рівень багатства населення країни є обсяг валового внутрішнього продукту на душу населення. Тому за результативну ознаку в моделі взято показник ВВП на душу населення.

За результатами проведеного аналізу вже існуючих досліджень та публікацій з даної тематики, визначено перелік вхідних та проміжних змінних моделі, які є потенційними факторами формування багатства населення країн світу. В таблиці 2.1 наведено опис показників вхідних даних.

До моделі включено розрахований показник відкритості економіки *Open*. Пропонується виражати рівень відкритості економіки країни через відношення суми експорту та імпорту країни до загального рівня ВВП, як обсягу всього виробленого економікою продукту. Для розрахунку взято дані по експорт (*Exp*) та імпорт (*Imp*) країн (у дол. США) та дані про валовий внутрішній продукт (*GDP_all*, в дол. США) з відкритої бази World Development Indicators [27]. Значення показника відкритості економіки розраховується за формулою:

$$Open = \frac{(Exp + Imp)}{GDP_{all}} \quad (2.1)$$

Об'єктами дослідження виступають 47 різних країн світу, список країн та їх кількість обрано виключно за умови наявності вхідних даних за всіма запропонованими показниками моделі в задовільному обсязі. Пропущені спостереження чи відсутні дані по-можливості замінюються агрегованими фіктивними, які вираховуються як середнє арифметичне між попереднім і наступним рівнями рядів. Важливим є допущення лише мінімального відсотку таких «штучних» даних у загальному обсязі вхідних. Адже такі дані знижують якість побудованої моделі та провокують підвищення рівня її неадекватності.

Дані беруться за часовий період з 1996 року по 2017 рік. Часовий проміжок обрано за тим же принципом наявності мінімально необхідного обсягу вхідних даних [28].

Таблиця 2.1 — Опис показників вхідних даних

Показник (позначення)	Економічний зміст	Шкала вимірювання	Допустимі значення	Джерело
<i>GDP (Y)</i>	ВВП на душу населення	дол. США	0; +∞	Відкрита база World Development Indicators (WDI)
<i>IVA</i>	Додана вартість від промисловості	дол. США	0; +∞	Відкрита база World Development Indicators (WDI)
<i>FDI</i>	Прямі іноземні інвестиції	дол. США	0; +∞	Відкрита база World Development Indicators (WDI)
<i>Open</i>	Відкритість економіки	%		Показник розрахований автором
<i>Inf</i>	Рівень інфляції	%	0 – 100	Відкрита база World Development Indicators (WDI)
<i>CC</i>	Контроль за корупцією	-	-2.5 — 2.5	Відкрита база Worldwide Governance Indicators (WGI)
<i>GE</i>	Ефективність уряду	-	-2.5 — 2.5	Відкрита база Worldwide Governance Indicators (WGI) [29]
<i>PS</i>	Політична стійкість і відсутність насильства	-	-2.5 — 2.5	Відкрита база Worldwide Governance Indicators (WGI)
<i>RQ</i>	Якість регулювання	-	-2.5 — 2.5	Відкрита база Worldwide Governance Indicators (WGI)

<i>RL</i>	Верховенство права	-	-2.5 — 2.5	Відкрита база Worldwide Governance Indicators (WGI)
<i>VA</i>	Прозорість та свобода слова	-	-2.5 — 2.5	Відкрита база Worldwide Governance Indicators (WGI)

Вхідні дані моделі являють собою панельні дані. Специфікою панельних даних є наявність двох вимірів. Один вимір відповідає окремим економічним одиницям, в нашому випадку це країни. Інший відповідає тому чи іншому моменту часу. Тобто мається на меті прослідкувати одні й ті ж самі економічні суб'єкти(одиниці) в динаміці. Маємо динаміку за всіма вищенаведеними показниками для 47-ми країн світу, за період з 1996 по 2017 роки. Панельні дані є збалансованими, тобто містять значення для всіх показників по кожному часовому періоду.

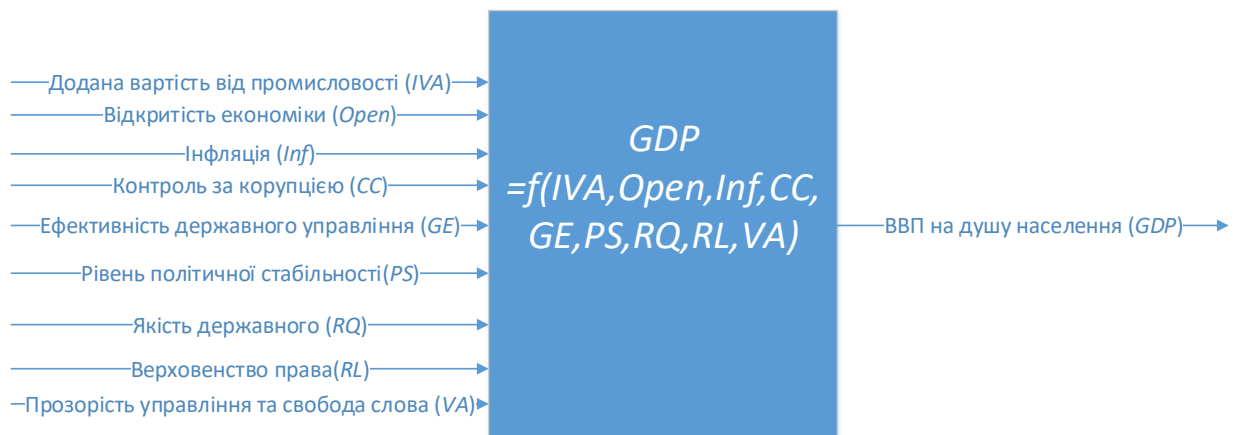


Рисунок 2.2 — Концептуальна схема моделювання впливу соціально-економічних факторів на рівень добробуту населення країн світку

Потрібно також, зауважити той факт, що за різних умов, на різних етапах розвитку держав характер впливу факторних показників може суттєво відрізнитися. Тому, доцільним є проведення розподілу країн на групи, за рівнем економічного розвитку та побудови моделей для окремих груп країн.

На додаток до дослідження загального впливу всіх факторів, доцільним, також, є дослідження внеску кожного факторів окремо. Цей аналіз дозволяє

визначити важливість різних факторів для пояснення відмінностей в багатстві між країнами.

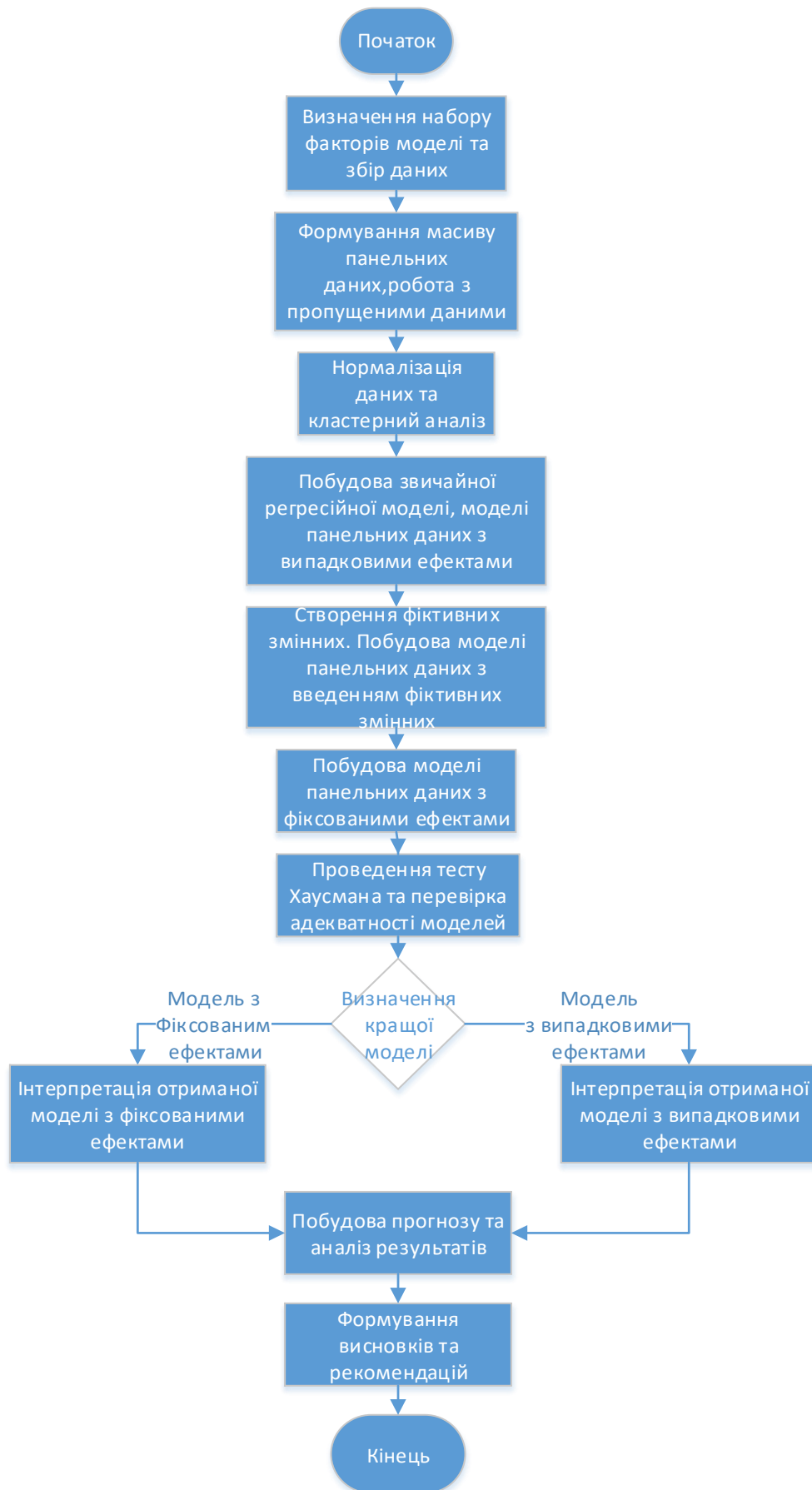


Рисунок 2.3 — Блок-схема алгоритму розв'язання задачі

Відомо, що деякі країни можуть бути схожими за своїми соціально-економічними характеристиками та рівнем розвитку. З цього положення висувається припущення про доцільність визначення поділу країн на групи, за рівнем розвитку, з метою проведення подальшого панельного аналізу з фіксованими ефектами для різних груп країн.

Тому, перед проведенням панельного аналізу потрібно розприділити схожі за рівнем розвитку країни за допомогою кластерного аналізу.

РОЗДІЛ 3 МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ФАКТОРІВ НА РІВЕНЬ ДОБРОБУТУ НАСЕЛЕННЯ КРАЇН СВІТУ

3.1 Коротка характеристика методів дослідження

Основними методами, які використовуються в даному дослідженні є методи кластерного аналізу та аналізу панельних даних.

Визначення груп спостережень, які є подібними за рядом параметрів є загальною багатовимірною технікою, яка широко застосовується з метою вирішення широкого спектру задач, як в економіці, так і в інших сферах господарювання. Отримані в результаті кластерного аналізу групування часто використовуються для кращого розуміння основної структури набору даних. Алгоритми кластеризації можна поділити на такі групи: алгоритми на основі розділів, алгоритми на основі ієрархії, алгоритми на основі щільності та алгоритми на основі піків. Таблиці 3.1 наведено порівняння ряду методів кластерного аналізу.

Шляхом аналізу особливостей різних методів та алгоритмів класифікації, для реалізації даного дослідження обрано метод k-середніх [30-33]

Алгоритм кластерного аналізу k-середніх використовується для пошуку груп, які не були явним чином визначені. Це може бути використано для підтвердження припущень про те, які типи груп існують або для ідентифікації невідомих груп у складних наборах даних. Після запуску алгоритму та визначення груп, будь-які нові дані можуть бути легко призначені для правильної групи.

Алгоритм передбачає можливість задання бажаної кількості кластерів. k-середніх алгоритм дає можливість отримати оцінки віддаленості кожного елементу кластеру від його центру, що може бути використано при перспективному аналізі добробуту країн.

Таблиця 3.1 — Порівняння методів кластерного аналізу

Алгоритм	Стабільність та ефективність	Шум	Форма кластеру	Вимоги до вхідних даних
k-середніх	Маштабований при обробці великих масивів даних	Чутливий до шуму та викидів	Краще підходить для роботи з кластерами опуклої форми	Працює тільки з числовими даними
PAM [34,35]	Гарно працює на невеликих масивах даних, але погано на великих	Не дуже чутливий до шуму та викидів		Працює з даними всіх типів
BIRCH [36]	Один з найкращих алгоритмів для великих масивів даних		Добре підходить лише для сферичних даних	Працює з даними всіх типів
Denclue [37,38]	Погано спрацьовує на даних з великою розмірністю	Чутливий до шуму	Розпізнає кластери в сферичних даних	
Cameleon [39,40]			Добре підходить лише для сферичних даних	Працює з даними всіх типів

Дослідження будується на вхідних даних з панельною структурою, тому має місце реалізація методів панельного аналізу [41-46]. В панельному аналізі використовуються моделі з фіксованим та випадковим індивідуальним ефектом, які відображають вплив усіх змінних(спостережуваних та неспостережуваних), що приймають різні значення для об'єктів вибірки, але не змінюються в часі.

Моделі з фіксованими ефектами дозволяють позбутися впливу неспостережуваної змінних і отримати незміщені оцінки параметрів. Аналогічний результат досягається при переході до перших різниць змінних які спостерігаються. Моделі панельних даних з фіксованими ефектами описуються рівнянням:

$$Y_{it} = \beta_1 x_{it} + \alpha_i + u_{it} , \quad (3.1)$$

де:

α_i — це невідома перехресть для кожного об'єкта, константа

Y_{it} — це залежна змінна, де i є позначкою об'єкта, а t є показником часу

час

x_{it} — являє собою одну незалежну змінну,

β_1 — коефіцієнт при незалежній змінній

u_{it} — це термін помилки

Модель з фіксованим ефектом будується з введенням фіктивних змінних для окремих об'єктів чи груп об'єктів вибірки. Оцінка індивідуальних ефектів виражається через коефіцієнти при фіктивних змінних.

Оцінка параметрів моделі панельних даних може здійснюватись через визначення внутрішньогрупових та міжгрупових оцінок. Дані оцінки отримуються шляхом можна побудови моделі за відхиленнями від групових середніх(для отримання внутрішньогрупових оцінок), або за груповими середніми(для отримання міжгрупових оцінок).

Існує також можливість введення фіксованих ефектів для моментів часу, однакових для всіх об'єктів сукупності. Модель з фіксованими часовими ефектами використовується коли існує потреба врахування неспостережуваних факторів, які відрізняються для різних моментів часу.

За відсутності кореляції між спостережуваними факторами та регресорами при панельному аналізі доцільніше використовувати модель з випадковими ефектами. Дана модель базується на ствердженні того факту, що пропущені фактори являються однією з складових помилок.

$$Y_{it} = \beta_1 x_{it} + \alpha_i + u_{it} + \varepsilon_{it}, \quad (3.2)$$

де:

α_i — це невідома перехресть для кожного об'єкта, константа,

Y_{it} — це залежна змінна, де i є позначкою об'єкта, а t є показником часу

час,

x_{it} — являє собою одну незалежну змінну,

β_1 — коефіцієнт при незалежній змінній,

u_{it} — це термін помилки,

ε_{it} — помилка внутрішньогрупових ефектів.

В нашому випадку, доцільним є використання моделі панельних даних з фіксованими ефектами, оскільки досліджуваними об'єктами є різні країни, кожна з яких володіє своїми індивідуальними особливостями, а метою побудови моделі є, зокрема, отримання прогнозу для конкретного країн чи груп країн окремо. Об'єкти вибірки — країни, є об'єктами «одного типу», і не можуть розглядатися як випадкові вилучення.

Для дослідження загальносвітових тенденцій формування багатства населення можна використати модель з випадковими ефектами.

Для порівняння моделей панельного аналізу, та визначення оптимальнішої моделі для конкретного набору даних використовується тест Хаусмана [47]. Тест ґрунтується на порівнянні оцінок параметрів двох моделей, основної та альтернативної.

В нашому випадку, тест Хаусмана може бути використаним для доведення необхідності побудови моделі, з урахуванням індивідуальних особливостей країн та груп країн, як доцільнішої в порівнянні з моделлю оцінки загальносвітових тенденцій.

3.2. Обґрунтування вибору інструментарію для проведення розрахунків

Наступним етапом є визначення інструментарію для проведення подальших розрахунків. Зараз на ринку присутній широкий вибір потужних інструментів для аналізу даних, візуалізації, прогнозування, нейромережевих обчислень та інших статистичних задач.

Порівнюючи різні статистичні пакети слід враховувати, що практично всі вони включають стандартний набір процедур. Алгоритми, що використовуються програмами стандартизовані, суттєвих відмінностей при

використанні тієї чи іншої програми немає. Тому звертати увагу потрібно, перш за все, на відмінності в інтерфейсі, повноту охоплення сучасних статистичних методів, гнучкість систем, наявність додаткових модулів розширення та зручність у використанні. Проведемо порівняння чотирьох найпоширеніших статистичних пакетів SPSS [48, 49], SAS [50, 51], STATISTICA [52, 53] та STATA [54-63]. Порівняння статистичних пакетів за наявністю модулів для роботи з різними наборами процедур винесено до таблиці 3.2.

Вибір інструментарію обумовлюється наявністю можливості виконання кластерного аналізу (методом k-середніх) та аналізу панельних даних, адже саме на ці методи обрано для подальшого дослідження.

Визначено, що оптимальним пакетом для здійснення кластерного аналізу є статистичний пакет STATISTICA, адже в програмі присутній широкий спектр можливостей для здійснення кластеризації. Програма надає можливості для графічної інтерпретації та оцінки отриманих результатів.

Аналіз панельних даних підтримують далеко не всі статистичні пакети. Серед пакетів статистичного аналізу які підтримують роботу з панельними даними широко застосовуються такі пакети як: Stata, EViews та SAS. Хоча у всіх трьох пакетах є процедури, призначені для аналізу панельних даних, у програмі STATA з'являється особливо багата різноманітність панельних аналітичних процедур. Всі пакети мають моделі фіксованих і випадкових ефектів, можуть обробляти збалансовані або незбалансовані панелі, а також мають моделі одно- або двосторонніх випадкових та фіксованих ефектів.

Таблиця 3.2 — Порівняння статистичних пакетів за наявністю модулів для роботи з різними наборами процедур

Набори процедур	Програми			
	SPSS	SAS	STATISTICA	STATA
1	2	3	4	5
Довідкова система	+	+	+	+

Описова статистика	+	велика частина опцій доступна лише через командну мову	+	+
--------------------	---	--	---	---

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5
Дисперсійний аналіз / порівняння груп	+	велика частина опцій доступна лише через командну мову	+	+
Кореляційний аналіз	+	велика частина опцій доступна лише через командну мову	+	+
Нелінійна регресія	+	присутній у вигляді окремих опцій аналізу, велика частина опцій доступна лише через командну мову	+	велика частина опцій доступна лише через командну мову
Кластерний аналіз	+	велика частина опцій доступна лише через командну мову	+	-
Факторний аналіз	+	велика частина опцій доступна лише через командну мову	+	велика частина опцій доступна лише через командну мову
Непараметрична статистика	+	велика частина опцій доступна лише через командну мову	+	+
Аналіз часових рядів	+	велика частина опцій доступна лише через командну мову	+	велика частина опцій доступна лише через командну мову
Аналіз панельних даних	присутній у вигляді окремих опцій аналізу	присутній у вигляді окремих опцій аналізу, велика частина опцій доступна лише через командну мову	-	+

В пакеті SAS аналіз панельних даних присутній лише у вигляді окремих опцій аналізу, велика частина опцій доступна лише через командну мову.

Суттєвою перевагою пакету STATA є можливість виконання процедури виправлення стандартної помилки панелі.

Враховуючи всі перераховані можливості та переважну простоту і зручність використання, в порівнянні з іншими пакетами, можна стверджувати, що для розв'язання поставленої задачі найбільше підходить статистичний пакет STATA.

3.3. Проведення розрахунків та перевірка адекватності моделі

Перед проведенням розрахунків необхідно переконатися в тому, що часові ряди вхідних даних правильно відображають об'єктивні закономірності.

Цього можна досягти, коли рівні ряду є порівнянними, однорідними, сталими та мають достатню сукупність спостережень. В протилежному випадку застосування математичного апарату виявиться некоректним, що зробить модель не адекватною.

У кожному часовому ряді, який ми будемо використовувати в процесі подальшого дослідження, всі рівні часових рядів мають однакові одиниці вимірювання, однакову періодичність спостережень, мають рівний ступінь агрегування, обчислювалися за однаковими методиками в масштабах кожного наведеного часового ряду та для кожного досліджуваного об'єкта (для кожної країни). Це говорить що ряди є порівнянними.

Для проведення кластерного аналізу формуємо масив показників для кожної країни за останній досліджуваний часовий період, за 2017 рік. Тобто результатом проведення кластерного аналізу буде розподіл країн на групи за рівнем економічного розвитку, який відповідає сучасному стану.

Факторами для проведення кластерного аналізу обрано показники, які можуть бути віднесені до соціальної складової життя населення та мають

прямий вплив на добробут кожної окремої людини. Для проведення кластерного аналізу взято показники: ВВП на душу населення, рівень інфляції, контроль за корупцією, ефективність уряду, політична стабільність та відсутність насильства, якість державного регулювання, верховенство права, прозорість та свобода слова. Дані показники обумовлюють комфортність проживання окремої людини в певній країні та є найбільш пріоритетними для потенційного громадянина країни. Такі макроекономічні показники як додана вартість від промисловості, прямі іноземні інвестиції та відкритість економіки носять більш опосередкований вплив на населення та є чисто економічними показниками, тому вони не будуть враховуватись при проведенні кластеризації.

Для проведення кластерного аналізу використовуємо статистичний пакет STATISTICA. Виходячи з загальноприйнятих класифікацій країн, можна зробити припущення, що країни, за своїм рівнем розвитку та соціальними показниками утворюють чотири природних кластера. Відповідно до цього припущення, розбиваємо вихідні дані методом k-середніх на 4 кластери, і перевіримо значимість відмінностей між отриманими групами.

У вікні результатів методу k-середніх виберемо «Дисперсійний аналіз» для визначення значущості відмінності між отриманими кластерами (рис. 3.1).

перемен.	Дисперсионный анализ (Data_Extract_From_World_Develop					
	Между SS	сс	Внутри SS	сс	F	значим. р
Inf	5,203618E+01	3	2,749707E+02	42	2,64940	0,061162
CC	3,516368E+01	3	9,883710E+00	42	49,80837	0,000000
GE	2,469306E+01	3	5,732919E+00	42	60,30137	0,000000
PS	1,353831E+01	3	1,571902E+01	42	12,05777	0,000008
RQ	2,195220E+01	3	8,105328E+00	42	37,91714	0,000000
RL	3,127804E+01	3	7,593218E+00	42	57,66890	0,000000
VA	1,904129E+01	3	1,122826E+01	42	23,74171	0,000000
GDP	1,692129E+10	3	2,427708E+09	42	97,58096	0,000000

Рисунок 3.1 — Результати кластеризації даних методом k-середніх, дисперсійний аналіз

Результати дисперсійного аналізу вказують на те, що за всіма показниками, окрім рівня інфляції (Inf), відмінності між кластерами є статистично значущими. Значення $p < 0.05$, що говорить про значне розходження між отриманими групами країн.

Побудуємо графік середніх і довірчих інтервалів для змінних в кожному кластері (Рис. 3.2).

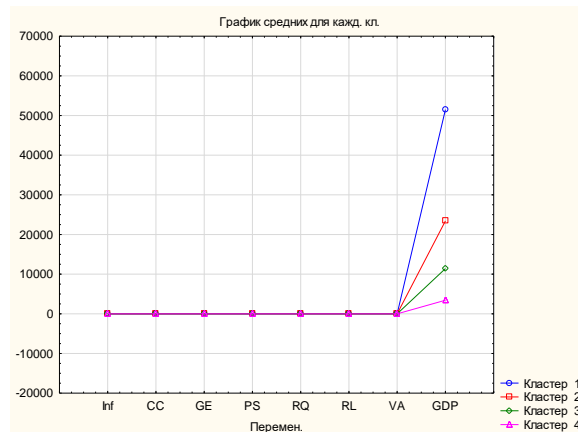


Рисунок 3.2 — Графік середніх і довірчих інтервалів для змінних в кожному кластері

Графік середніх і довірчих інтервалів на показує відмінності між кластерами за всіма показниками окрім ВВП на душу населення (GDP). Такий вигляд графіка спричинено різницею в вимірах вхідних показників. Для того, щоб змінні були рівноправними при формуванні кластерів проведемо стандартизацію (нормування) даних за допомогою відповідної функції в пакеті STATISTICA. В додатку В зображено фрагмент таблиці даних після стандартизації. Після стандартизації було отримано значення змінних, що коливаються близько нуля.

Повторно проводимо процедуру кластерного аналізу з використанням вже стандартизованих вхідних показників.

Дисперсійний аналіз повторно проведеної кластеризації, вже з використанням стандартизованих вхідних показників, вказує на те, що відмінності між кластерами за всіма вхідними показниками є статистично

значущими (рис.3.3). Значення $p < 0,05$ за всіма показниками, що говорить про значне розходження між отриманими групами країн.

Побудуємо графік середніх і довірчих інтервалів для змінних в кожному кластері, після повторно виконаної кластеризації (Рис. 3.4).

перемен.	Дисперсионный анализ (Data_Extract_From_Wo					
	Между SS	сс	Внутри SS	сс	F	значим. р
Inf	9,37965	3	35,62035	42	3,6865	0,019164
CC	40,04022	3	4,95978	42	113,0218	0,000000
GE	38,55445	3	6,44555	42	83,7419	0,000000
PS	30,59833	3	14,40167	42	29,7449	0,000000
RQ	40,54240	3	4,45760	42	127,3316	0,000000
RL	40,25225	3	4,74775	42	118,6946	0,000000
VA	35,06836	3	9,93164	42	49,4336	0,000000
GDP	37,68259	3	7,31741	42	72,0960	0,000000

Рисунок 3.3 — Результати кластеризації за стандартизованими вхідними даними методом k-середніх, дисперсійний аналіз

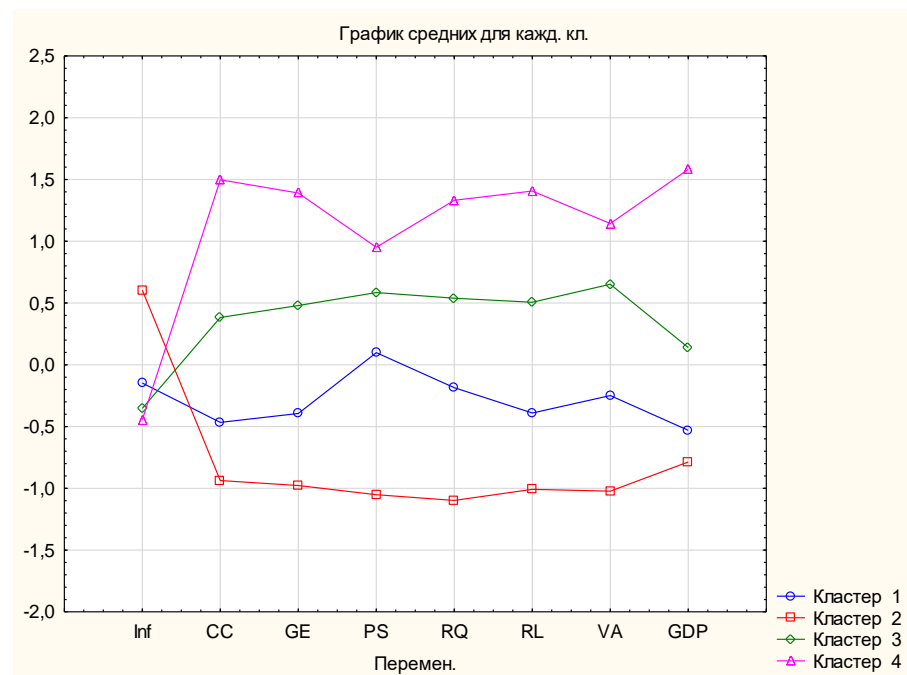


Рисунок 3.4 — Графік середніх і довірчих інтервалів для змінних в кожному кластері для кластеризації за попередньо стандартизованими показниками

Графік середніх і довірчих інтервалів вказує на суттєві відмінності між отриманими кластерами (групами країн). При чому, існує чітка градація груп країн за всіма показниками. Всі показники, крім інфляції, прямо відносяться до стану добробуту країни та її економіки. Оскільки інфляційні процеси є не бажаними, нижчий рівень інфляції є кращим показником економічного стану країни. Можна відзначити той факт, що рівень політичної стабільності та інфляції у раїн другого кластеру є суттєво гіршим, ніж у країн з інших кластерів, між якими присутня менша розбіжність в середньому рівні цих показників. ВВП на душу населення в країнах з четвертого кластеру є суттєво вищим ніж у країнах з інших кластерів, тобто можна говорити про наявність значного відриву рівня добробуту населення .

Друга група країн визначається другим кластером має найнижчі показники ВВП на душу населення (*GDP*), контролю за корупцією (*CC*), ефективності державного управління (*GE*), політичної стабільності (*PS*), верховенства права (*RL*), якості регулювання (*RQ*), прозорості та свободи слова (*VA*). Друга група країн визначається найвищими показниками інфляції.

Четверта група країн визначається четвертим кластером та має, навпаки, найвищі показники ВВП на душу населення (*GDP*), контролю за корупцією (*CC*), ефективності державного управління (*GE*), політичної стабільності (*PS*), верховенства права (*RL*), якості регулювання (*RQ*), прозорості та свободи слова (*VA*). Четверта група країн визначається найнижчими показниками інфляції.

Перший кластер має кращі показники за всіма факторами в порівнянні з другим кластером та гірші показники в порівнянні з третім та четвертим кластерами, групами країн.

Третій кластер має гірші показники за всіма факторами в порівнянні з четвертим кластером та кращі показники в порівнянні з другим та першим кластерами, групами країн.

Відповідно до отриманих результатів можна умовно назвати другий кластер — групою країн з найнижчим рівнем добробуту. Четвертий кластер

визначає групу країн з найвищим рівнем добробуту. Перший кластер визначає групу країн з рівнем добробуту нижче середнього. Третій кластер визначає групу країн з рівнем добробуту вище середнього.

Виведемо таблиці елементів кластерів та відстаней, для перегляду спостережень, що ввійшли до кожного з кластерів на рисунках 3.5 – 3.8. На рисунках можна побачити евклідові відстані об'єктів від центрів (середніх значень) відповідних їм кластерів.

До групи країн з найнижчим рівнем добробуту населення, яка відповідає другому кластеру, ввійшли 16 країн: Камерун, Китай, Колумбія, Сальвадор, Індія, Індонезія, Киргизія, Мексика, Молдова, Марокко, Непал, Росія, Тайланд, Туреччина, Туніс та Україна. Найтипівішим представником групи є Індонезія, так як їй відповідає найменше значення евклідової відстані.

Найбільші евклідові відстані у Україні та Туреччини, це означає, що показники цих країн найбільше відрізняються від середніх показників групи країн з найнижчим рівнем добробуту населення. Тобто Україна та Туреччина знаходяться найближче до інших кластерів та з більшою ймовірністю в перспективі перейдуть до іншої групи, групи країн з рівнем добробуту нижче середнього. Попадання України до даного кластеру можна пояснити стрімким спадом рівня ВВП та рівня політичної стабільності за останні п'ять років в зв'язку з окупацією та бойовими діями на Сході.

	Элементы кластера номер 2 и расстояния до центра клас Кластер содержит 16 набл.	
	объедин.	
Cameroon	0,766161	
China	0,717437	
Colombia	0,328275	
El Salvador	0,569600	
India	0,429613	
Indonesia	0,298058	
Kyrgyz Republic	0,408973	
Mexico	0,356529	
Moldova	0,437876	
Morocco	0,545426	
Nepal	0,423310	
Russian Federation	0,406006	
Thailand	0,667670	
Turkey	1,036191	
Tunisia	0,404020	
Ukraine	1,431281	

Рисунок 3.5 — Елементи 2 кластеру та евклідові відстані
об'єктів кластера

До групи країн з рівнем добробуту населення нижче середнього, яка відповідає першому кластеру, ввійшли 9 країн: Албанія, Болгарія, Грузія, Греція, Угорщина, Македонія, Малайзія, Панама та Румунія. Найтипівішим представником групи країн з рівнем добробуту населення нижче середнього є Болгарія.

	Элементы кластера номер 1 и расстояния до центра клас Кластер содержит 9 набл.		
	объедин.		
Albania	0,320981		
Bulgaria	0,139718		
Georgia	0,675855		
Greece	0,340552		
Hungary	0,358344		
Macedonia, FYR	0,340199		
Malaysia	0,445416		
Panama	0,333458		
Romania	0,283360		

Рисунок 3.6 — Елементи 1 кластеру та евклідові відстані
об'єктів кластера

Найвищий показник евклідової відстані у Грузії, тобто ця країна знаходиться найближче до однієї з двох сусідніх груп за рівнем добробуту населення.

До групи країн з рівнем добробуту населення вище середнього, яка відповідає третьому кластеру, ввійшли 11 країн: Чилі, Чехія, Кіпр, Естонія, Франція, Ізраїль, Італія, Мальта, Маврикій, Польща та Португалія. Найтипівішим представником групи є Кіпр. Можна охарактеризувати групу країн так: малі за розміром держави, частина з них острівні, з невеликою але стабільною економікою. Найвищий показник евклідової відстані у країни Ізраїль, тобто ця країна знаходиться найближче до однієї з двох сусідніх груп за рівнем добробуту населення.

		Элементы кластера номер 3 и расстояния до центра клас Кластер содержит 11 набл.	
		объедин.	
Chile	0,228159		
Czech Republic	0,252320		
Cyprus	0,178637		
Estonia	0,395541		
France	0,428364		
Israel	0,749761		
Italy	0,472208		
Malta	0,342535		
Mauritius	0,465384		
Poland	0,334479		
Portugal	0,318145		

Рисунок 3.7 — Элементы 3 кластера та евклідові відстані
об'єктів кластера

До групи країн з високим рівнем добробуту населення, яка відповідає четвертому кластеру, ввійшли 10 країн: Австралія, Фінляндія, Німеччина, Японія, Нідерланди, Норвегія, Швейцарія, Швеція, Велика Британія та Сполучені Штати. Дійсно, всі країни з наведеної групи мають високий рівень соціального та економічного розвитку, економіка та політичний стан цих країн є відносно стабільними. Найтипівішим представником групи є Австралія.

		Элементы кластера номер 4 и расстояния до центра клас Кластер содержит 10 набл.	
		объедин.	
Australia	0,138263		
Finland	0,267495		
Germany	0,214960		
Japan	0,437293		
Netherlands	0,175782		
Norway	0,451229		
Switzerland	0,519821		
Sweden	0,148884		
United Kingdom	0,415250		
United States	0,377516		

Рисунок 3.8 — Элементы 4 кластера та евклідові відстані
об'єктів кластера

Наступним етапом дослідження є побудова моделей панельних даних. Для роботи з панельними даними скористаємося статистичним та аналітичним пакетом STATA.

Перед побудовою моделей необхідно сформулювати масив даних для роботи в пакеті STATA та оголосити програмі, що вхідний масив даних містить панельні дані. За допомогою команди *tsset* було визначено масив даних як панельний, де змінна *country* є просторим виміром, а змінна *year* є виміром часу. В додатку Г наведено фрагмент масиву вхідних даних.

Проаналізуємо масив панельних даних, виведемо описову статистику по всіх змінних (Рис. 3.9, Додаток Д). Описова статистика змінних вказує на те, що розподіл змінних дещо відмінний від нормального, присутня асиметричність розподілу. Адже значення медіан та середнього арифметичного відрізняються.

```
. tsset country year
      panel variable:  country, 1 to 46
      time variable:  year, 1996 to 2017

. summarize
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
country	1012	23.5	13.28248	1	46
year	1012	2006.5	6.347426	1996	2017
gdp	1012	16741.26	18859.08	206.433	103059.3
iva	1005	2.40e+11	5.89e+11	2.40e+08	4.95e+12
fdi	1008	3.70e+08	3.44e+10	-2.32e+11	1.77e+11
open	1009	.8142471	.4441343	.1865374	3.258878
inf	1012	6.42571	34.81418	-2.096998	1058.374
cc	1012	.4007851	1.046194	-1.527264	2.464972
ge	1012	.5766399	.8806771	-1.080203	2.261099
ps	1012	.1377609	.9033766	-2.374467	1.760102
rg	1012	.6216078	.7808039	-1.122349	2.098008
rl	1012	.4726358	.9627159	-1.441895	2.100273
va	1012	.4668767	.8421836	-1.74897	1.783608

Рисунок 3.9 — Описова статистика вхідних змінних

Для визначення виду розподілу величин побудуємо гістограми та нормальні ймовірнісні графіки для кожної змінної (Рис. 3.10-3.11)

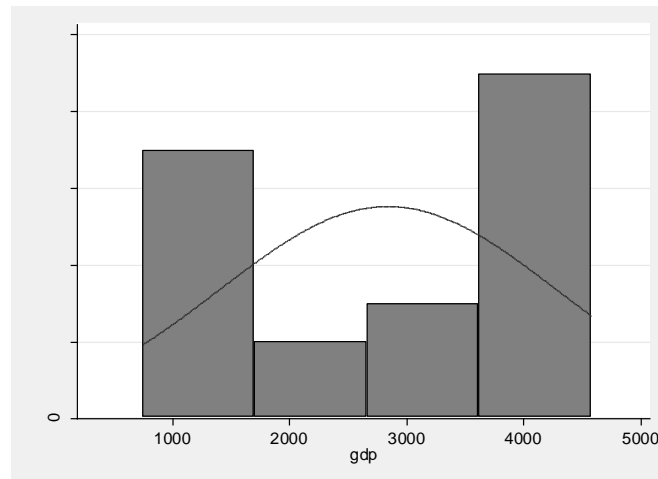


Рисунок 3.10 — Гістограма розподілу ВВП на душу населення

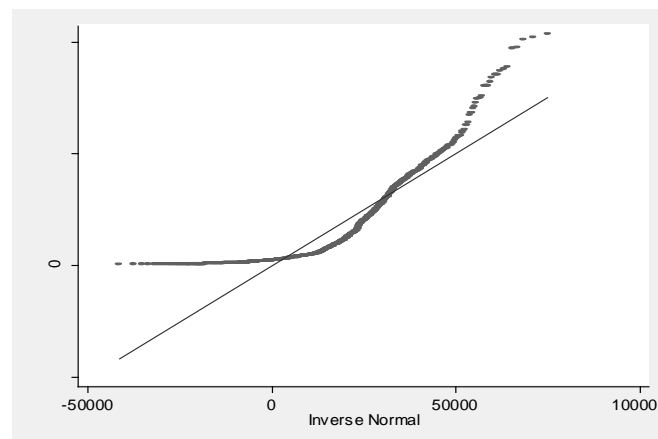


Рисунок 3.11 — Нормальний ймовірнісний графік розподілу ВВП на душу населення

Побудовані графіки та гістограми розподілу показали, що більшість економетричних величин, які є вхідними даними містять асиметрію. Перехід до логарифму дозволяє її зменшити та наблизити розподіл залишків регресії до нормального.

Створимо для змінних *gdp*, *inv* та *open* відповідну їм логарифмовану. У інших змінних розподіл ближчий до нормального або у діапазоні значень присутні від'ємні значення, тому їх не треба логарифмувати. За допомогою команди *gen* створимо нові змінні: *lgdp*, *linv* та *lopen*. Далі будемо працювати з логарифмами змінних.

Змінні *cc*, *ge*, *ps*, *rl*, *rq* та *va* вимірюються в діапазоні від -2,5 до 2,5, їх необхідно нормалізувати, тобто перевести в діапазон від 0 до 1 для легшої інтерпретації результатів в подальшому побудованих моделей. Код нормалізації змінних в програмі STATA наведено в додатку Ж.

В результаті виконання коду отримуємо змінні *ccn*, *gen*, *psn*, *rln*, *rqn* та *van* які є нормалізованими змінними *cc*, *ge*, *ps*, *rl*, *rq* та *va*. В подальшій роботі будемо використовувати змінні *ccn*, *gen*, *psn*, *rln*, *rqn* та *van*.

Побудуємо модель лінійної регресії (pooled regression) змінної *lgdp* на пояснювальні змінні *liva*, *lopen*, *fdi*, *inf*, *ccn*, *gen*, *psn*, *rln*, *rqn* та *van*, за допомогою функції *regress* (Рис. 3.12). Відзначимо, що це буде наскрізна регресія по всіх роках і по всіх країнах, яка не враховує панельної структури даних, і оцінюється за допомогою звичайного методу найменших квадратів.

```
. regress lgdp liva lopen fdi inf ccn gen psn rqn rln van
```

Source	SS	df	MS			
Model	1672.381	10	167.2381	Number of obs =	1002	
Residual	321.54985	991	.32447008	F(10, 991) =	515.42	
Total	1993.93085	1001	1.99193891	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.8387	
				Adj R-squared =	0.8371	
				Root MSE =	.56962	

lgdp	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
<i>liva</i>	.1778168	.0114956	15.47	0.000	.1552582	.2003753
<i>lopen</i>	.0975741	.0474454	2.06	0.040	.0044692	.190679
<i>fdi</i>	8.02e-13	5.51e-13	1.46	0.146	-2.79e-13	1.88e-12
<i>inf</i>	-.0013148	.0005196	-2.53	0.012	-.0023344	-.0002951
<i>ccn</i>	-1.096518	.4269946	-2.57	0.010	-1.934435	-.2586005
<i>gen</i>	3.61698	.4969712	7.28	0.000	2.641744	4.592217
<i>psn</i>	.2154832	.1744348	1.24	0.217	-.1268208	.5577872
<i>rqn</i>	4.216763	.4103768	10.28	0.000	3.411455	5.02207
<i>rln</i>	-1.507463	.4621454	-3.26	0.001	-2.414359	-.6005669
<i>van</i>	1.81552	.2624066	6.92	0.000	1.300584	2.330457
<i>_cons</i>	.1478753	.2422766	0.61	0.542	-.3275588	.6233095

Рисунок 3.12 — Результати побудови модель лінійної регресії

Результати побудови простої регресії вказують на те, що показники доданої вартості від промисловості, відкритості економіки, інфляції, рівня корупції, контролю за корупцією, ефективності державного управління, якості управління, верховенства права та свободи слова чинять значний вплив на рівень ВВП на душу населення, та є статистично значущими. Показники прямих іноземних інвестицій та політичної стабільності виявилися в загальній

моделі статистично не значущими. $R^2=0,8387$ вказує на високу якість підгонки регресійної моделі.

Показники інфляції, контролю за корупцією та верховенства права обернено впливають на результативний показник. Можна припустити, що менший рівень контролю за корупцією та менш розвинена законодавча система створюють більш вільні умови для отримання доходів та розширення статей прибутків. Але враховуючи те, що для країн з найвищим рівнем ВВП на душу населення, показники контролю за корупцією та верховенства права є також найвищими, порівняно з іншими країнами, що говорить про різний характер впливу цих показників для різних країн.

Далі побудуємо модель панельних даних з випадковими ефектами (Рис. 3.13) . У моделі з випадковими ефектами індивідуальна гетерогенність враховується не в самому рівнянні, а в матриці коваріацій, яка має блочно-діагональний вид, так як всередині кожної групи випадкові ефекти корелюють між собою.

Для оцінювання такої регресії слід використовувати узагальнений метод найменших квадратів. Модель з випадковими ефектами дозволяє для кожного об'єкта вибірки ввести свою константу i , таким чином, врахувати існуючу в реальності, але неспостережувану гетерогенність.

Вираз $corr(u_i, X) = 0$ (*assumed*), відображає важливу гіпотезу, що лежить в основі моделі. Регресори повинні бути некоррельованими з неспостережуваними випадковими ефектами. В іншому випадку оцінки моделі виявляться не адекватними. $R^2(\text{within})=0,9543$ вказує на високу якість моделі, що є кращим показником ніж в попередній моделі звичайної регресії.

```

. xtreg lgdp liva lopen fdi inf ccn gen psn rqn rln van, re

Random-effects GLS regression                Number of obs    =    1002
Group variable: country                     Number of groups  =     46

R-sq:  within = 0.9543                      Obs per group:  min =     20
       between = 0.3229                      avg =    21.8
       overall = 0.3521                      max =     22

                                           Wald chi2(9)     =      .
corr(u_i, X) = 0 (assumed)                 Prob > chi2      =      .

```

lgdp	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
liva	.8685086	.0093543	92.85	0.000	.8501745 .8868427
lopen	.1407777	.0255515	5.51	0.000	.0906976 .1908577
fdi	-3.02e-14	1.46e-13	-0.21	0.836	-3.16e-13 2.56e-13
inf	-.0001624	.0001231	-1.32	0.187	-.0004036 .0000789
ccn	.0349512	.1588525	0.22	0.826	-.2763941 .3462964
gen	.1473904	.1604267	0.92	0.358	-.1670401 .461821
psn	-.3636862	.0775549	-4.69	0.000	-.5156911 -.2116814
rqn	.5108915	.1498823	3.41	0.001	.2171276 .8046553
rln	.2385983	.1841806	1.30	0.195	-.1223891 .5995856
van	-.0426794	.1261273	-0.34	0.735	-.2898845 .2045256
_cons	-12.45002	.235191	-52.94	0.000	-12.91098 -11.98905
sigma_u	.44212419				
sigma_e	.1016273				
rho	.9498153	(fraction of variance due to u_i)			

Рисунок 3.13 — Оцінка моделі з випадковими ефектами

В даному випадку статистично значущими виявились коефіцієнти при показниках доданої вартості від промисловості, відкритості економіки, якості управління, політичної стабільності та при константі. Що говорить про суттєвий вплив даних показників на результативну ознаку. При чому показник політичної стабільності за даної моделі має зворотній ефект на результативну ознаку.

Порівняємо модель панельних даних з випадковими ефектами та модель звичайної регресії. Для порівняння моделей виконаємо тест Бройша-Пагана [64, 65]. Тест визначає наявність випадкового індивідуального ефекту. Результати проведення тесту наведено на рисунку 3.14.

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

lgdp[country,t] = Xb + u[country] + e[country,t]

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
lgdp	1.991939	1.411361
e	.0103281	.1016273
u	.1954738	.4421242

Test: Var(u) = 0

chibar2(01) = 3299.91

Prob > chibar2 = 0.0000

Рисунок 3.14 — Результати тесту Бройша-Пагана

Оскільки $p\text{-value} < 0,01$, то основна гіпотеза тесту про рівність нулю випадкових ефектів кожного спостережуваного об'єкта відкидається. Мається на увазі, що для різних об'єктів вибірки існують свої відмінності в формуванні результативної ознаки. Таким чином, модель з випадковими ефектами краще описує дані, ніж модель наскрізної регресії.

Модель з випадковими ефектами передбачає наявність констант, різних для різних об'єктів вибірки але, стабільних у часі. Така модель вимагає суттєвої деталізації і є складнішою в інтерпретації.

Проведемо уточнення моделі наскрізної звичайної регресії, введемо фіктивні змінні, які відповідатимуть приналежності тієї чи іншої країни до однієї з чотирьох раніше визначених груп та дадуть можливість частково оцінити випадкові ефекти в межах груп країн.

Вводимо до моделі фіктивні змінні *Wealth1* (країни з низьким рівнем добробуту), *Wealth2* (країни з рівнем добробуту нижче середнього), *Wealth3* (країни з рівнем добробуту вище середнього), *Wealth4* (країни з високим рівнем добробуту).

Результати моделі панельних даних з випадковими ефектами з введенням уточнюючих фіктивних змінних наведено на рисунку 3.15.


```
. reg lgdp liva lopen fdi inf ccn gen psn rqn rln van Wealth1 Wealth2 Wealth3 Wealth4
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 1002		
Model	1705.04551	14	121.788965	F(14, 987) =	416.10	
Residual	288.885334	987	.292690308	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.8551	
				Adj R-squared =	0.8531	
Total	1993.93085	1001	1.99193891	Root MSE =	.54101	

lgdp	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
liva	.1824524	.0116498	15.66	0.000	.1595912	.2053136
lopen	.0978172	.0457533	2.14	0.033	.0080322	.1876022
fdi	3.02e-13	5.32e-13	0.57	0.570	-7.41e-13	1.35e-12
inf	-.0015	.0004946	-3.03	0.002	-.0024706	-.0005294
ccn	-.85401	.4600258	-1.86	0.064	-1.756751	.048731
gen	3.312162	.4737552	6.99	0.000	2.382479	4.241845
psn	-.0033367	.1703162	-0.02	0.984	-.3375601	.3308868
rqn	3.384338	.4050271	8.36	0.000	2.589525	4.179152
rln	-1.51359	.4534618	-3.34	0.001	-2.40345	-.62373
van	1.248164	.2610748	4.78	0.000	.7358385	1.76049
Wealth1	-.8017917	.1246979	-6.43	0.000	-1.046495	-.5570882
Wealth2	-.3186707	.139173	-2.29	0.022	-.5917796	-.0455618
Wealth3	-.1354102	.1632422	-0.83	0.407	-.4557518	.1849314
Wealth4	-.0686091	.1908249	-0.36	0.719	-.4430783	.30586
_cons	1.430689	.2942803	4.86	0.000	.8532023	2.008176

Рисунок 3.15 — Результати моделі з випадковими ефектами з введенням фіктивних змінних для груп країн

Отримана модель пояснює близько 85 % результативної змінної, що є досить високим показником. Коефіцієнти при змінних моделі суттєво не змінилися, порівняно з результатами аналогічної моделі без фіктивних змінних. Статистично значущий негативний коефіцієнт при фіктивній змінній *Wealth1*, говорить про наявність тривалих у часі стагнаційних процесів які суттєво гальмують економіку країн, які входять до групи з низьким рівнем добробуту. Для інших груп коефіцієнти є також від’ємними, але вони є значно меншими та статистично не значущими. В цілому можна сказати, що результати моделі співставні з реальними світовими тенденціями.

Побудуємо інший варіант моделі панельних даних — модель з фіксованими індивідуальними ефектами, що являє собою вихідну регресійну модель, переписану в термінах відхилень від середніх по часу значень змінних. Оцінимо регресійну модель з фіксованими ефектами для змінних *linv*, *lopen*, *fdi*, *inf*, *ccn*, *gen*, *psn*, *rln*, *rqn* та *van* (Рис. 3.16).

```

. xtreg lgdp liva lopen fdi inf ccn gen psn rqn rln van, fe

Fixed-effects (within) regression              Number of obs   =    1002
Group variable: country                       Number of groups =     46

R-sq:  within = 0.9556                        Obs per group:  min =    20
        between = 0.2909                       avg   =    21.8
        overall = 0.3202                       max   =    22

                                                F(10,946)       =   2035.47
corr(u_i, Xb) = -0.7355                       Prob > F        =    0.0000

```

lgdp	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
liva	.9130279	.0076333	119.61	0.000	.8980477	.9280081
lopen	.0674125	.0205692	3.28	0.001	.0270459	.1077792
fdi	5.34e-15	1.15e-13	0.05	0.963	-2.21e-13	2.32e-13
inf	-.000116	.0000972	-1.19	0.233	-.0003068	.0000748
ccn	.1005322	.1260958	0.80	0.425	-.1469276	.3479919
gen	.1187948	.1271555	0.93	0.350	-.1307446	.3683343
psn	-.3699777	.0615429	-6.01	0.000	-.490754	-.2492014
rqn	.3472175	.1188208	2.92	0.004	.1140346	.5804004
rln	.1151994	.1465269	0.79	0.432	-.1723561	.4027548
van	-.2013256	.1005245	-2.00	0.045	-.3986024	-.0040487
_cons	-13.30685	.1805826	-73.69	0.000	-13.66124	-12.95246
sigma_u	1.7329852					
sigma_e	.1016273					
rho	.9965728	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(45, 946) = 670.83 Prob > F = 0.0000

Рисунок 3.16 — Результати побудови моделі з фіксованими ефектами

R^2 (within)=0,9556 вказує на те, що отримана модель описує приблизно 95% результативного показника. Prob > F = 0.0000, тому модель можна назвати якісною. Для даного виду моделі кореляція між x і u допустима, це прояв гнучкості моделі з фіксованими ефектами.

Так як всі показники моделі варіюються в часі, во вдалося отримати оцінку коефіцієнтів кожного з них. Тобто вплив факторів на результативну ознаку є інваріантним в часі. Коефіцієнти при показниках доданої вартості від промисловості, відкритості економіки, політичної стабільності, якості управління, свободи слова та при константі є статистично значущими. За результатами моделі з фіксованими ефектами, дані показники чинять вплив на рівень добробуту населення. Показники політичної стабільності, прозорості та свободи слова несуть негативний вплив на рівень добробуту населення. Інші показники впливають на добробут позитивно.

Так як обидві моделі панельних даних, з фіксованими та випадковими ефектами виявились якісними та з високими значеннями R^2 , доцільним, на даному етапі, є проведення тесту Хаусмана. За допомогою якого можна визначити, яка з моделей краще спрацьовує на вхідному наборі даних, та є кращою для опису досліджуваних процесів. Результати тесту Хаусмана [66, 67] наведено на рисунку 3.17.

	Coefficients			
	(b) re	(B) fe	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
liva	.8685086	.9130279	-.0445193	.005407
lopen	.1407777	.0674125	.0733651	.0151587
fdi	-3.02e-14	5.34e-15	-3.55e-14	8.95e-14
inf	-.0001624	-.000116	-.0000464	.0000755
ccn	.0349512	.1005322	-.065581	.0966126
gen	.1473904	.1187948	.0285956	.0978172
psn	-.3636862	-.3699777	.0062914	.0471936
rgn	.5108915	.3472175	.163674	.0913581
rln	.2385983	.1151994	.1233989	.1115901
van	-.0426794	-.2013256	.1586461	.0761769

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(9) = (b-B)' [(V_b-V_B)^(-1)] (b-B)
 = 88.09
 Prob>chi2 = 0.0000

Рисунок 3.17 — Результати тесту Хаусмана

Модель з випадковим ефектом має місце тільки в разі відсутності кореляції випадкового ефекту з регресорами. Ця вимога часто буває порушеною, саме її виконання перевіряється тестом Хаусмана, і закладено в першій його гіпотезі. Оскільки $p\text{-value} < 0,00$, то основна гіпотеза відкидається, кореляція між регресорами та випадковими ефектами присутня. Це обумовлює перевагу моделі з фіксованими ефектами, адже дана модель не вимагає відсутності кореляції. Але показники *S.E.* вказують на те, що різниці коефіцієнтів є статистично незначущими. Тобто перевага однієї моделі над іншою, є не значною.

Для переходу до вищого рівня деталізації, побудуємо моделі з фіксованими ефектами для кожної з чотирьох груп країн, та виведемо

результати побудованих моделей до таблиці 3.3, проміжні результати кожної моделі в пакеті STATA наведено в додатку К.

Таблиця 3.3 — Результати реалізації моделей з фіксованим ефектом по групам країн та загальної моделі по всім країнам

Соціально-економічні фактори	Країни з низьким рівнем добробуту, <i>Wealth1</i>	Країни з рівнем добробуту нижче середнього, <i>Wealth2</i>	Країни з рівнем добробуту вище середнього, <i>Wealth3</i>	Країни з високим рівнем добробуту, <i>Wealth4</i>	Загальна модель
Додана вартість від промисловості, <i>linv</i>	0,91141	0,841202	0,928713	0,809885	0,913028
Прямі іноземні інвестиції, <i>fdi</i>	-	-	-	-	-
Відкритість економіки, <i>lopen</i>	-0,12908	0,142726	0,263401	0,180019	0,067413
Рівень інфляції, <i>inf</i>	-	-	-0,00723	-0,00794	-
Контроль за корупцією, <i>ccn</i>	-	-	-	-0,45798	-
Ефективність уряду, <i>gen</i>	-	-	-	-	-
Політична стійкість і відсутність насильства, <i>psn</i>	-	-1,19477	-0,43383	-0,70115	-0,36998
Якість регулювання, <i>rqn</i>	-	1,310472	0,556058	-	0,347218
Верховенство права, <i>rln</i>	-	-	-	0,91524	-
Прозорість та свобода слова, <i>van</i>	-	-1,12497	-1,34989	-	-0,20133
Константа, <i>cons</i>	-14,1912	-10,5596	-11,7944	-10,8561	-13,3069

За результатами побудови моделей для чотирьох груп країн, можна стверджувати, що характер впливу факторів на результативну ознаку суттєво відрізняється, що доводить доцільність побудови диференційованих моделей та різного підходу до прогнозування майбутнього рівня добробуту.

Для оцінки якості та адекватності моделей виведемо таблицю основних показників кожної з моделей (Табл. 3.4).

Стандартна помилка для індивідуальних ефектів u — σ_u . Стандартна помилка для ε — σ_e . Оцінка ρ відома як внутрішньокласове співвідношення розраховується за формулою:

$$\rho = \frac{(\sigma_u)^2}{(\sigma_u)^2 + (\sigma_e)^2} \quad (3.3)$$

Таблиця 3.4 — Перевірка якості та адекватності отриманих моделей

Оцінки моделі	Wealth1	Wealth2	Wealth3	Wealth4	Загальна модель	
sigma_u	1.819974	0.939311	1.66421	1.08212	1.732985	
sigma_e	0.106136	0.096845	0.085744	0.046581	0.101627	
rho	0.996611	0.989482	0.997353	0.99815	0.996573	
R-sq:	within	0.9614	0.9729	0.958	0.9762	0.9556
	between	0.3257	0.5007	0.2087	0.0875	0.2909
	overall	0.3494	0.5682	0.2411	0.0054	0.3202
F	F(10,302) = 751.99	F(10,178) = 639.54	F(10,218) = 497.57	F(10,197) = 808.41	F(10,946) = 2035.47	
	Prob > F = 0.0000					
corr(u_i, Xb)	-0.8968	-0.7707	-0.9301	-0.9408	-0.7355	
F test that all u_i=0	F(14, 302) = 601.14	F(8, 178) = 367.46	F(10, 218) = 461.95	F(9, 197) = 730.15	F(45, 946) = 670.83	
	Prob > F = 0.0000					

Оцінка ρ для всіх моделей вказує на те, що майже 100% дисперсії пояснюється відмінностями між панелями.

У всіх моделей достатньо $R^2(\text{within}) > 0,95$, тобто моделі описують більше ніж 95% результативної ознаки за умови врахування індивідуальних фіксованих ефектів.

Критерій Фішера вказує на те, що в усіх моделях коефіцієнти відрізняються від нуля. Критерій Фішера для ефектів, також показує їхню відмінність від нуля. t -критерій вище 1,96 (для 95% довіри) для всіх статистично значущих коефіцієнтів, вказує на релевантність відповідних змінних.

Наступним кроком є побудова прогнозів. Доцільним є визначення майбутніх значень рівня добробуту населення для країн, які є найменш

типовими представниками груп, тобто знаходяться на межі переходу до інших груп.

Побудуємо прогноз рівня добробуту на 3 роки вперед (2018-2010 роки) для таких країн як: Грузія, Польща та Чехія. Адже існує тенденція росту попиту на нерухомість в цих країнах серед українських покупців [68].

Прогнозними моделями слугуватимуть побудовані раніше моделі з фіксованими ефектами для групи країн з рівнем добробуту нижче середнього (для Грузії) та модель для групи країн з рівнем добробуту вище середнього (для Чехії та Польщі).

Перед побудовою прогнозу необхідно сформувати набір вхідних даних моделі прогнозу на три роки вперед, за всіма статистично значущими показниками. Побудуємо прогнози для часових рядів *linv*, *lopen*, *inf*, *ps*, *rq* та *va*, скориставшись методом знаходження кривої підгонки. Проміжні розрахунки та графіки кривих по кожній країні наведено в додатку Л.

Для побудови прогнозів та графіків в пакеті STATA скористаємося кодом наведеним в додатку М [69, 70].

Результати побудови прогнозів та оцінки якості MSE та MAD наведено в додатку Н. Оцінки показали незначні відхилення прогнозів від фактичних показників результативної ознаки.

На рисунках 3.18-3.19 зображено графіки динаміки *lgdp* (ВВП на душу населення, логарифмований показник) та прогноз показника на 3 роки вперед для Чехії, Польщі та Грузії. Прогноз для всіх трьох країн показав позитивну динаміку росту ВВП на душу населення в 2018-2020 роках, що говорить про зростання добробуту та збільшення привабливості цих країн для потенційних покупців нерухомості в майбутньому.

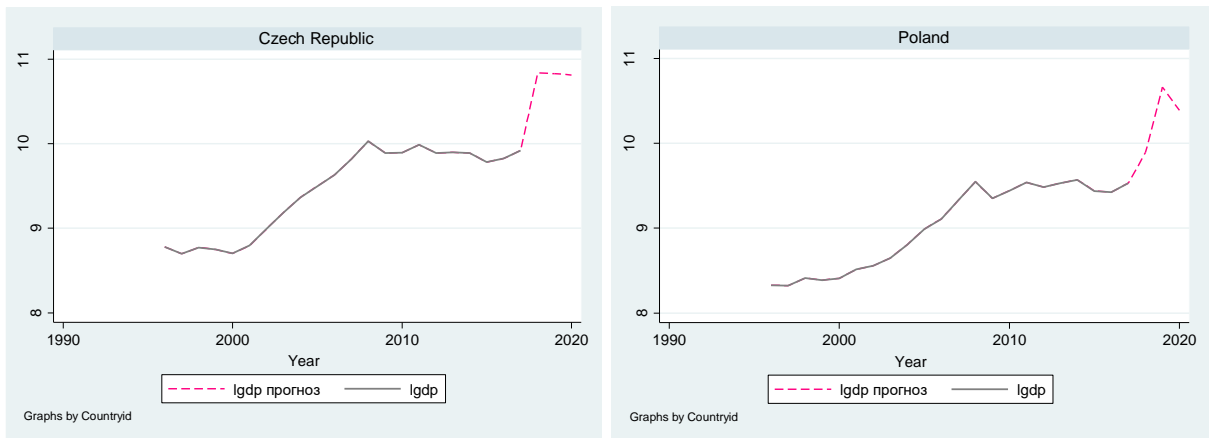


Рисунок 3.18 — Прогнози динаміки ВВП на душу населення (логарифм) для Чеської Республіки та Польщі (країни з рівнем добробуту вище середнього) на 2018-2020 роки.

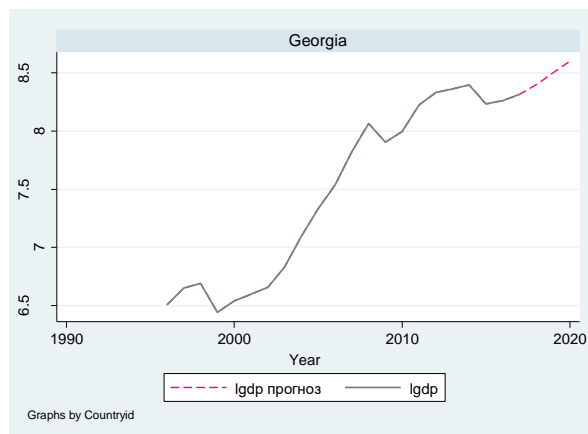


Рисунок 3.19 — Прогноз динаміки ВВП на душу населення (логарифм) для Грузії (країна з рівнем добробуту нижче середнього) на 2018-2020 роки.

Прогноз для Грузії також показав ріст ВВП на душу населення в 2018-2010 роках, але менш стрімкий ніж для країн з рівнем добробуту вище середнього. Можна стверджувати, що привабливість цієї країни для потенційного покупця нерухомості буде зростати. Але Грузія, з менш стрімкими темпами розвитку економіки, за привабливістю щодо придбання житла сильно поступатиметься Польщі та Чехії.

Слід відзначити що, особливо стрімка динаміка росту результативної ознаки в прогнозі, може бути обумовлена фіксованими ефектами закладеними в моделі для групи країн з рівнем добробуту вище середнього. Тобто тенденції

є більш загальними, і можуть частково відрізнятися від особливостей тенденцій окремої країни.

3.4 Аналіз та інтерпретація отриманих результатів

Проведено кластерний аналіз методом k-середніх для 46 країн за рівнем добробуту станом на 2017 рік. В результаті країни поділено на чотири групи країн: країни з рівнем низьким рівнем добробуту, країни з рівнем добробуту нижче середнього, країни з рівнем добробуту вище середнього та країни з високим рівнем добробуту.

Побудовано наскрізну регресійну модель, яка показала, що показники доданої вартості від промисловості, відкритості економіки, інфляції, контролю за корупцією, ефективності державного управління, якості управління, верховенства права та свободи слова чинять значний вплив на рівень ВВП на душу населення, та є статистично значущими в масштабах світу. Показники прямих іноземних інвестицій та політичної стабільності виявилися в загальній моделі статистично не значущими. Коефіцієнти моделі вказують на те, що фактори інфляції, контролю за корупцією та верховенства права негативно впливають на рівень добробуту. Можна припустити, що помірний рівень контролю за корупцією та менш жорстка законодавча система створюють більш вільні умови для отримання доходів та розширення статей прибутків.

Було побудовано модель панельних даних з випадковими ефектами. Модель показала істотність впливу показників доданої вартості від промисловості, відкритості економіки, якості управління та політичної стабільності. При чому показник політичної стабільності в даній моделі має зворотній ефект на результативну ознаку. Такий результат можна пояснити тим, що передові країни світу з багатшою економікою ведуть більш активну чи навіть агресивну політичну діяльність задля утримання власних конкурентних позицій та підвищення рівня добробуту. Нестабільність

політичної ситуації в країнах з високим рівнем добробуту може бути спричинена потоком протиправних та несанкціонованих дій з боку інших сторін, зацікавлених в перерозподілі багатства на власну користь.

Модель панельних даних з випадковими ефектами оцінює фактори які є відносно стабільними в часі. Тому можна стверджувати, що характер впливу вищезгаданих показників приблизно однаковим впродовж кількох десятиріч, та суттєвих змін на ближчі часові проміжки не передбачає. Було розширено модель введенням фіктивних змінних для кожної групи країн. Коефіцієнти при фіктивних змінних груп країн показали наявність інваріантного в часі негативного впливу на рівень добробуту країн з низьким рівнем добробуту. Що може свідчити про наявність затяжних стагнаційних процесів в економіці бідних країн.

Далі було побудовано моделі з фіксованими ефектами для всіх чотирьох груп країн та загальну модель з фіксованими ефектами. Результати підтвердили гіпотезу щодо наявності відмінностей в характері впливу різних соціально-економічних факторів на рівень добробуту населення для різних груп країн. Визначено, що для країн з низьким рівнем добробуту значний позитивний вплив на рівень багатства чинять лише два фактори: рівень доданої вартості від промисловості та відкритість економіки. Ці ж показники є значущими і для інших груп країн. Рівень відкритості економіки негативно впливає на рівень добробуту бідних країн, такий характер впливу можна пов'язати з вразливістю таких країн та їхніх несформованих економік до світових економічних коливань та криз. Несуттєвість впливу інших факторів спричинена недорозвиненістю економічних систем бідних країн, відсутністю сформованих і стабільно функціонуючих механізмів та ринків.

Для інших трьох груп країн значний вплив мають показники доданої вартості від промисловості, відкритості економіки та політичної стабільності. Додана вартість від промисловості та відкритість економіки мають позитивний вплив. Політична нестабільність, як і в моделі з випадковими ефектами впливає на добробут країн цих груп негативно.

Прозорість управління та свобода слова несуть негативний вплив на рівень ВВП на душу населення для країн з рівнем добробуту нижче та вище середнього. Імовірно такий характер впливу може бути пов'язаним з тим, що недосконале, нестабільне державне регулювання та слабкість економіки можуть вилитися в серйозні деструктивні процеси, такі як несприйняття керуючого апарату держави, страйки та інше, які лише загострюються зі збільшенням рівня свободи слова та волевиявлення.

Якість державного регулювання покращує рівень добробуту населення країн з рівнем добробуту нижче та вище середнього, що є цілком логічним. Для найбагатших країн цей же показник виявився несуттєвим, що можна пояснити тим, що країни знаходяться на піку ринкової економічної системи, яка передбачає саморегулювання та відсутність необхідності втручання державного апарату до економічних процесів.

Контроль за корупцією має статистично значущий негативний вплив на добробут населення багатих країн. В цих країнах рівень контролю є найвищим, і імовірно дещо сковує перебіг економічних процесів. Також можна припустити існування зворотного ефекту, коли контроль за корупцією підсилюється штучно управлінням держав в більш скрутні економічно періоди.

Результати проведення тесту Бройша-Пагана та тесту Хаусмана довели, що модель панельних даних з випадковими ефектами краще описує дані ніж проста регресійна модель, а модель з фіксованими ефектами виявилась кращою, що підтверджує розрізненість впливу соціально-економічних факторів на формування багатства населення в різних країнах.

Побудований прогноз для Чехії, Польщі та Грузії показав можливе зростання рівня добробуту у наступні три роки, тобто дані країни будуть і далі лишатися привабливими для потенційного українського покупця нерухомості. Ріст добробуту населення в Чехії та Польщі, які є країнами з вищим рівнем добробуту, буде більш стрімким.

Але слід зазначити, що побудовані на моделях панельних даних прогнози описують загальногрупові тенденції, які будуть більш притаманними для найтипівіших представників групи та спричиняти зсув прогнозу в сторону загальногрупових тенденцій для найнетипівіших представників груп. Тобто для отримання точніших прогнозів для окремих країн доцільною є побудова окремих регресійних моделей.

Результати отриманих моделей можуть бути корисними при здійсненні управлінської діяльності та при створенні стратегічних планів розвитку держави націлених на розвиток та укріплення економічної системи держави та на підвищення рівня соціально-економічного розвитку та рівня добробуту населення.

Слід зазначити, що модель з фіксованими ефектами передбачає також визначення впливу конкретних часових точок. Побудовані моделі можуть бути розширені введенням фіктивних змінних для кожної мітки часу, що дасть можливість оцінити вплив кожного часового періоду на стан добробуту населення різних країн, та оцінити впливовість процесів притаманних окремим часовим періодам. Наприклад може бути оцінено вплив криз, соціально-економічних, політичних потрясінь чи війн конкретних років на стан економік різних країн.

ВИСНОВКИ

У роботі було визначено роль економіко-математичного моделювання у сучасному світі та, зокрема, в оптимізації діяльності підприємств та організацій. Досліджено специфіку та особливості діяльності «Real-Travel» (ФОП Савченко Юрій Миколайович). Сформовано рекомендації щодо підвищення конкурентоспроможності та освоєння нових джерел отримання прибутків. Рекомендовано освоєння нового напрямку діяльності — надання послуг з продажу нерухомості за кордоном. Визначено роль моделювання для підвищення конкурентоздатності туристичної агенції «Real-Travel» (ФОП Савченко Юрій Миколайович).

Прийнято рішення щодо проведення дослідження впливу соціально-економічних показників на рівень добробуту населення країн світу з метою подальшого використання отриманих результатів в процесі освоєння напрямку надання послуг з продажу нерухомості за кордоном турагентством «Real-Travel».

Обґрунтовано актуальність теми дослідження впливу соціально-економічних показників на розподіл добробуту населення країн світу. Проаналізовано сучасні підходи до оцінки рівня багатства.

Зазначено, що поняття добробуту є складним для опису соціально-значущим феноменом, а характер впливу одних і тих самих же факторів на розподіл добробуту може суттєво відрізнятися за різних економічних, соціальних та історико-географічних умов. Це обумовлює необхідність дослідження як загальносвітових тенденцій, так і тенденцій окремих країн, яке може бути здійснене шляхом аналізу панельних даних.

Визначено особливості моделювання за допомогою панельних даних, та застосування різних видів моделей панельних даних. Зазначено, що в нашому випадку, доцільним є використання моделі панельних даних з фіксованими ефектами.

Визначено вхідні дані для створення моделі впливу соціально-економічних факторів на рівень достатку населення країн світу, які включають показники ВВП на душу населення, рівня відкритості економіки, рівня інфляції, контролю за корупцією, показники якості та ефективності державного регулювання, прозорості та свободи слова, верховенства права та доданої вартості від промисловості. Сформовано збалансований масив панельних даних для 46 країн світу по всім вищезгаданим показникам за період з 1996 по 2017 роки.

Висунуто припущення щодо інваріантності впливу соціально-економічних факторів на добробут населення різних країн на різних етапах та рівнях розвитку їх соціально-економічного розвитку. Визначено доцільність здійснення поділу країн на групи, за соціально-економічним станом та рівнем добробуту, з метою подальшого проведення дослідження впливу соціально-економічних факторів на рівень добробуту населення для різних груп країн.

У роботі проведено порівняльний аналіз методів дослідження, які можуть бути використані для досягнення поставленої мети, розроблено алгоритм проведення досліджень.

Окремим результатом є обґрунтування вибору програмного забезпечення для проведення розрахунків. Обґрунтовано вибір методології та інструментарію.

Здійснено кластерний аналіз, сформовано чотири групи країн за рівнем добробуту. Визначено країни які є типовими та найбільш нетиповим представниками кожної з груп.

Побудовано звичайну регресійну модель, модель панельних даних з випадковими ефектами, модель панельних даних з випадковими ефектами з введенням фіктивних змінних для кожної групи країн, а також побудовано моделі панельних даних з фіксованими ефектами окремо для кожної групи країн та загальну модель для всіх представлених країн. Всі побудовані пройшли перевірку на адекватність та показали високу міру залежності результативної ознаки від залежних змінних. В результаті проведення тесту

Бройша-Пагана та тесту Хаусмана було визначено, що модель панельних даних випадковими ефектами краще описує природу досліджуваних явищ.

Результати побудови моделей показали, що:

— існують відмінності характері впливу різних соціально-економічних факторів на рівень добробуту населення для різних груп країн;

— значний позитивний вплив на рівень багатства всіх груп країн має рівень обсягу доданої вартості від промисловості;

— для країн з низьким рівнем добробуту рівень відкритості економіки негативно впливає на рівень добробуту, а для всіх інших груп країн даний показник є позитивним фактором;

— рівень політичної стабільності впливає негативно на рівень багатства населення країн з рівнем добробуту нижче середнього, вище середнього та для країн з високим рівнем добробуту;

— прозорість управління та свобода слова несуть негативний вплив на рівень ВВП на душу населення для країн з рівнем добробуту нижче та вище середнього;

— якість державного регулювання покращує рівень добробуту населення країн з рівнем добробуту нижче та вище середнього;

— контроль за корупцією негативно впливає на добробут населення багатих країн;

— рівень інфляції негативно впливає на добробут населення країн які входять до групи з рівнем добробуту вище середнього та до групи з високим рівнем добробуту.

— верховенство права позитивно впливає на рівень добробуту населення.

Проведено обґрунтування отриманих показників та висунуто ряд гіпотез стосовно причин такого характеру впливу показників на рівень добробуту населення.

Побудовано прогнози рівня добробуту населення Чехії, Польщі та Грузії на 2018-2010 роки, так як ці країни є популярними серед вітчизняних

потенційних покупців нерухомості за кордоном. Визначено, що тенденції зростання рівня добробуту в означених країнах зберігатимуться і найближчі роки.

Наведено можливі варіанти застосування отриманих результатів дослідження та визначено перспективи розширення та удосконалення отриманих моделей.

Визначено, що аналіз панельних даних є гарним інструментом для опису впливу показників на природу функціонування ряду різних об'єктів одночасно та є перспективним напрямком моделювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Forsman H., Temel S., Uotila M., 2013. Towards Sustainable Competitiveness: Comparison of the Successful and Unsuccessful Eco-Innovators. *International Journal of Innovation Management*, no. 3(17). doi: 1340015-1–1340015-26
2. Tomasz Siudek, Aldona Zawojcka, 2014. Competitiveness in the economic concepts, theoretical and empirical research
3. Viber Media S.à r.l «Racuten Viber» .Available at: <https://www.viber.com/> [Accessed 17 October 2018]
4. Microsoft Skype Division «Skype» .Available at: <https://www.skype.com/en/> [Accessed 17 October 2018]
5. Amasa Walker, 2005. *The science of wealth: a manual of political economy. Embracing the laws of trade, currency, and finance.* Michigan: University of Michigan Library
6. Adam Smith, 1776 .*An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations.* London: W. Strahan and T. Cadell
7. Jäntti, M., Sierminska, E. and T. M. Smeeding, 2008. The joint distribution of household income and wealth: Evidence from the Luxembourg Wealth Study. *OECD Social, Employment and Migration Working Paper 65*, OECD, Paris
8. Sierminska, E., Brandolini, A. and Smeeding, 2008. *Comparing Wealth Distribution across Rich Countries: First Results from the Luxembourg Wealth Study.* Bank of Italy Research Paper no. A7
9. Frank Cowell, Eleni Karagiannaki, Abigail McKnight, 2012. *Accounting for Cross-Country Differences in Wealth Inequality.* LWS Working Paper Series, no.13, pp. 10-29.
10. Лозинська С. І. Сутність і роль ВВП для економічного зростання. *Торгівля, комерція, підприємництво.* 2011. Вип. 12. С. 49 – 52. 6

11. Truman Bewley. 1983) . A difficulty with the optimum quantity of money. Cambridge: Harvard University Press
12. John Cochrane, 2011. Time Series for Macroeconomics and Finance. Chicago: Graduate School of Business University of Chicago
13. Клівіденко Л. М. Сучасні проблеми дослідження макроекономічних показників у контексті розвитку економіки. Гроші, фінанси і кредит. 2016. Вип. 10. С. 804 – 808.
14. Glenn-Marie, Quentin Wodon, and Kevin Carey, eds. 2018. The Changing Wealth of Nations 2018: Building a Sustainable Future. Washington, DC: World Bank. doi:10.1596/978-1-4648-1046-6
15. The World Bank Group. The World Bank. Available at: <https://www.worldbank.org/> [Accessed 30 October 2018]
16. Our World in Data. Global Economic Inequality Available at: <https://ourworldindata.org/global-economic-inequality> [Accessed 8 November 2018]
17. Milanovic and Lakner, 2015. Global Income Distribution. Available at: <http://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/1813-9450-6719> [Accessed 8 November 2018]
18. The Gapminder Foundation. Income. Available at: [https://www.gapminder.org/tools/#\\$chart-type=mountain](https://www.gapminder.org/tools/#$chart-type=mountain) [Accessed 8 November 2018]
19. Liu Zhenmin, Mukhisa Kituyi, Vera Songwe, 2018. World Economic Situation and Prospects 2018. New York: United Nations. Available at: https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/publication/WESP2018_Full_Web-1.pdf [Accessed 10 November 2018]
20. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2017. Development aid rises again in 2016 but flows to poorest countries dip. Available at: <http://www.oecd.org/dac/development-aid-rises-again-in2016-but-flows-to-poorest-countries-dip.htm> [Accessed 11 November 2018]

21. Nathaniel Beck, 2011. Time-series–cross-section data: What have we learned in the past few years?. *Annual Review of Political Science* 4, no. 1, pp. 271-293.
22. Jeffrey Wooldridge, 2016. *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. Mason: Cengage Learning, pp.434-457.
23. L. Matyas, P. Sevestre, 2008. *The Econometrics of Panel Data*. Berlin: Springer-Verlag
24. J. Wooldridge, 2010. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Massachusetts: MIT Press
25. Madhav Mishra, 2018. *Understanding Panel Data Regression*. Available at: <https://towardsdatascience.com/understanding-panel-data-regression-c24cd6c5151e> [Accessed 21 November 2018]
26. Simon Freyaldenhoven, 2018. *Christian Hansen Pre-event Trends in the Panel Event-study Design*. Providence: Brown University and NBER
27. The World Bank Group. *World development indicators*. Available at: <http://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/> [Accessed 18 November 2018]
28. The World Bank Group. *Data bank: World development indicators*. Available at: <http://databank.worldbank.org/data/source/world-development-indicators> [Accessed 18 November 2018]
29. The World Bank Group. *Worldwide Governance Indicators*. Available at: <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/worldwide-governance-indicators> [Accessed 18 November 2018]
30. Oracle. *Introduction to K-means Clustering*. Available at: <https://www.datascience.com/blog/k-means-clustering> [Accessed 13 November 2018]
31. Dr. S.P.Singh and Ms. Asmita Yadav, 2013. *Study of K-Means and Enhanced K-Means Clustering Algorithm*. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, no.10, pp.103-107.

32. S. Sujatha and A. Shanthi Sona, 2013. New fast Kmeans Clustering Algorithm using Modified centroid selection Method. *International Journal of Engineering Research & Technology*, no. 2
33. David Henry, Allison B. Dymnicki, Nathaniel Mohatt, James Allen, and James G. Kelly, 2015. Clustering Methods with Qualitative Data: A Mixed Methods Approach for Prevention Research with Small Samples. *Prevention Science*, vol. 16, issue 7. doi: 10.1007/s11121-015-0561-z
34. Swarndeeep Saket and Sharnil Pandya, 2016. An Overview of Partitioning Algorithms in Clustering Techniques. *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET)*, vol 5, issue 6
35. Lamia Fattouh and Manal Hamed Al Harbi, 2012. Using Modified Partitioning Around Medoids Clustering Technique in Mobile Network Planning. *International Journal of Computer Science Issues*, vol. 9, issue 6, No 2
36. Boris Lorbeer, Ana Kosareva, Bersant Deva, Dženan Softić and Peter Ruppel, 2018. Variations on the Clustering Algorithm BIRCH. *Big Data Research*, vol 11, pp.44-53
37. Hajar Rehioui, Abdellah Idrissi, Manar Abourezq, Faouzia Zegrari, 2016. DENCLUE-IM: A New Approach for Big Data Clustering. *Procedia Computer Science*, vol 83, pp. 560-567. doi: 0.1016/j.procs.2016.04.265
38. Gleb Nosovskiya, Dongquan Liub and Olga Sourinab, 2008. Pattern Recognition, vol. 41, issue 9, pp. 2757-2776. doi: 10.1016/j.patcog.2008.01.021
39. David Henry, Allison B. Dymnicki, Nathaniel Mohatt, James Allen, and James G. Kelly, 2015. Clustering Methods with Qualitative Data: A Mixed Methods Approach for Prevention Research with Small Samples. *Prevention Science*, vol. 16, issue 7. doi: 10.1007/s11121-015-0561-z
40. Bindiya Varghese, Jacob Poulose and Avittathur Unnikrishnan, 2014. Spatial Clustering Algorithms- An Overview. *Asian Journal of Computer Science and Information Technology*, no. 3

41. Kazuhiko Hayakawa, 2018. Alternative over-identifying restriction test in the GMM estimation of panel data models. *Econometrics and Statistics*. doi: 10.1016/j.ecosta.2018.06.002
42. Trond Petersen *Analyzing Panel Data: Fixed- and Random-Effects Models*. *Handbook of Data Analysis*. doi: 10.4135/9781848608184.n14
43. Victor Chernozhukova, Iván Fernández and Valb Whitney, 2018. Nonseparable multinomial choice models in cross-section and panel data. *Journal of Econometrics*. doi:10.1016/j.jeconom.2018.12.008
44. Paul Talsma, 2018. How much sensory panel data do we need?. *Food Quality and Preference*, vol. 67, pp. 3-9. doi: 10.1016/j.foodqual.2016.12.005
45. Mauro Costantinia and Antonio Paradiso, 2018. What do panel data say on inequality and GDP? New evidence at US state-level. *Economics Letters*, vol. 168, pp.115-117. doi: 10.1016/j.econlet.2018.04.019
46. Zac Townsend, Jack Buckley, Masataka Harada and Marc Scott, 2013. The Choice between Fixed and Random Effects. In: *The SAGE Handbook of Multilevel Modeling*. doi: 10.4135/9781446247600.n5
47. Patrik Guggenberger, 2010. The impact of a Hausman pretest on the size of a hypothesis test. *Econometric Theory*. doi: 10.1017/S0266466609100026
48. Sigma Plus Statistiek, 2018. SPSS tutorials. Available at: <https://www.spss-tutorials.com/basics/> [Accessed 13 November 2018].
49. Arkkelin Daniel, 2014. *Using SPSS to Understand Research and Data Analysis*. Mountain View, CA: Creative commons
50. University of California, Los Angeles (UCLA). SAS. Available at: <https://stats.idre.ucla.edu/sas/> [Accessed 7 November 2018]
51. SAS Enterprise Miner. Обзор решения [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.sas.com/content/dam/SAS/ru_ru/doc/factsheet/sasenterprise-miner-04-04-2016.pdf
52. StatSoft Russia. Обзор STATISTICA. Available at: <http://statsoft.ru/products/overview/> [Accessed 27 November 2018]

53. Стукач В. О., 2011. Программный комплекс STATISTICA в решении задач управления. Томск: Томский политехнический университет.
54. StataCorp LLC «STATA software». Available at: <https://www.stata.com/> [Accessed 15 October 2018].
55. Adrian Colin, Pravin Trivedi, 2010. Microeconometrics Using Stata. Texas: Stata Press, pp. 281-312.
56. Ista Zahn, 2018. Introduction to Stata. Harvard. Available at: <http://tutorials.iq.harvard.edu/Stata/StataIntro/StataIntro.html> [Accessed 18 October 2018].
57. University of California, Los Angeles (UCLA). STATA. Available at: <https://stats.idre.ucla.edu/stata/> [Accessed 7 November 2018]
58. Princeton University Library. DSS Online Training/Getting Started section. Available at: <https://stats.idre.ucla.edu/stata/> [Accessed 7 November 2018]
59. David W. Stockburger, 2016. Introductory statistics: concepts, models and applications. Available at: <http://psychstat3.missouristate.edu/Documents/IntroBook3/sbk.htm> [Accessed 22 November 2018]
60. Princeton University, 2007. Panel Data. Available at: <https://stats.idre.ucla.edu/stata/> [Accessed 7 November 2018]
61. UNIVERSITÉ DE GENÈVE, 2018. Dummy variables in Stata. Available at: <http://www.unige.ch/ses/sococ/cl/stata/tasks/dummies.html> [Accessed 7 November 2018]
62. UW Board of Regents, University of Wisconsin. Working with Dates in Stata. Available at: https://www.ssc.wisc.edu/sscc/pubs/stata_dates.htm [Accessed 7 November 2018]
63. Frank Schmidt and John Hunter Technical, 2015. Questions in Meta-Analysis of Correlations. In: Methods of Meta-Analysis: Correcting Error and Bias in Research Findings, no.3. doi: <http://dx.doi.org/10.4135/9781483398105.n5>

64. StataCorp LLC «Re: estat hetttest: Breusch-Pagan Test». Available at: <https://www.stata.com/statalist/archive/2006-04/msg00091.html> [Accessed 15 December 2018].
65. Statistics How To. Breusch-Pagan-Godfrey Test: Definition. Available at: <https://www.statisticshowto.datasciencecentral.com/breusch-pagan-godfrey-test/> [Accessed 15 December 2018]
66. Statistics How To. Hausman Test for Endogeneity (Hausman Specification Test). Available at: <https://www.statisticshowto.datasciencecentral.com/hausman-test/> [Accessed 15 December 2018].
67. Zvi Griliches, Jerry Hausman, 2006. Errors in variables in panel data. Journal of Econometrics. pp. 93–118.
68. Юлія Курило, 2017. Закордонні метри: як правильно інвестувати в європейську нерухомість. MIND UA:[сайт]. Київ, 2017. URL: <https://mind.ua/openmind/20189044-zakordonni-metri-yak-pravilno-investuvati-v-evropejsku-neruhomist> (дата звернення: 14.12.2018)
69. Ryan Greenaway, 2015. Evaluating panel data forecasts under independent realization. Journal of Multivariate Analysis, vol.136, pp.108-125. Doi:10.1016/j.jmva.2015.01.004
70. StataCorp LLC, 2014. In the spotlight: forecast for dynamic panel data and counterfactuals. Available at: <https://www.stata.com/stata-news/news29-3/forecast/> [Accessed 15 December 2018]

ДОДАТКИ

Додаток А

SUMMARY

Kovach V.O. Modeling the influence of socio-economic factors on the level of population wealth in the world. – Masters level Qualification Thesis. Sumy State University, Sumy, 2018.

In this work are investigated the theoretical and methodological foundations of modeling the influence of socio-economic factors on the level of population wealth in the world. The analysis of existing approaches to the modeling the influence of socio-economic factors on the level of population wealth in the world. The main purpose of this study is to build a mathematical model of the influence of socio-economic factors on the level of population wealth in the world.

Keywords: model, panel data, cluster analysis, regression, economy, wealth level.

АНОТАЦІЯ

Ковач В. О. Моделювання впливу соціально-економічних факторів на рівень достатку населення країн світу. – Кваліфікаційна магістерська робота. Сумський державний університет, Суми, 2018 р.

У роботі досліджено теоретико-методологічні основи моделювання впливу соціально-економічних факторів на рівень достатку населення країн світу. Проведений аналіз існуючих підходів до моделювання впливу соціально-економічних факторів на рівень достатку населення країн світу. Основною метою цього дослідження є побудова математичної моделі впливу соціально-економічних факторів на рівень достатку населення країн світу та її практична реалізація.

Ключові слова: модель, панельні дані, кластерний аналіз, регресія, економіка, рівень багатства.

Додаток Б
(довідковий)

Рівень багатства населення країн світу станом на 2014 рік за даними
Світового банку

Таблиця Б.1 — Рівень багатства населення країн світу станом на 2014 рік за даними Світового банку

Economy	Wealth	Economy	wealth	Economy	wealth	Economy	wealth
Norway	1671.756	Greece	227.925	Thailand	62.599	Ghana	25.044
Switzerland	1466.757	Slovak Republic	213.211	Belize	58.872	Côte d'Ivoire	24.485
Luxembourg	1288.607	Gabon	199.901	Ukraine	56.053	Kyrgyz Republic	24.429
Kuwait	1123.144	Brazil	188.883	Albania	53.107	Djibouti	22.914
Australia	1046.785	Russian Federation	188.715	Papua New Guinea	53.107	Yemen, Rep	22.909
Canada	1016.593	Kazakhstan	180.911	Armenia	52.894	Pakistan	22.182
United States	983.280	Lithuania	169.046	Peru	52.894	Rwanda	21.619
Sweden	886.129	Costa Rica	166.985	Swaziland	52.670	Central African Republic	21.055
Denmark	854.331	Hungary	165.519	Macedonia, FYR	52.210	Chad	20.077
Iceland	825.857	Venezuela, RB	162.560	Jordan	49.287	Kenya	19.412
Netherlands	792.396	Suriname	161.690	Bolivia	49.235	Zimbabwe	18.958
Singapore	775.196	Poland	154.932	Indonesia	46.919	Togo	18.924
United Arab Emirates	738.270	Croatia	147.545	Turkey	45.998	India	18.211
Germany	729.064	Turkmenistan	146.831	Tunisia	45.150	Tanzania	17.451
Finland	726.422	Panama	136.125	Maldives	44.991	Mali	17.165
Austria	694.616	Colombia	129.289	Sri Lanka	44.970	Cambodia	16.933
United Kingdom	647.694	Argentina	126.516	Honduras	44.778	Haiti	15.040
Belgium	645.969	Paraguay	126.516	Georgia	44.327	Sierra Leone	14.742
France	641.707	China	108.172	El Salvador	44.131	Nepal	14.368
Ireland	627.256	Romania	107.022	Guatemala	43.140	Uganda	13.732
Japan	571.927	Ecuador	102.451	Tajikistan	42.286	Ethiopia	13.125
Saudi Arabia	512.869	Iraq	101.705	Zambia	40.965	Senegal	13.085
Italy	427.466	Belarus	99.685	Morocco	40.488	Bangladesh	12.714
Korea, Rep.	424.052	Dominican Republic	97.257	Bosnia and Herzegovina	40.486	Burkina Faso	12.323
Slovenia	351.776	Mauritius	97.018	Lao PDR	39.307	Congo, Dem. Rep.	12.256
Spain	342.470	Botswana	95.797	Egypt, Arab Rep.	38.470	Niger	11.623
Malta	303.804	Azerbaijan	85.341	Nigeria	37.408	Malawi	10.442
Oman	277.574	Namibia	84.398	Nicaragua	37.084	Liberia	10.227
Portugal	274.453	Bulgaria	81.878	Moldova	35.380	Madagascar	9.237
Bahrain	270.311	Mongolia	79.004	Cameroon	31.398	Guinea	8.943
Estonia	258.903	South Africa	77.348	Solomon Islands	31.245	Comoros	8.836
Uruguay	254.601	Jamaica	71.766	Philippines	30.823	Mozambique	7.718
Malaysia	239.203	Guyana	69.971	West Bank and Gaza 30,567	30.567	Burundi	7.579
Chile	237.713	Congo, Rep.	68.779	Mauritania	29.380	Gambia, The	5.208
Latvia	236.906	Lebanon	65.148	Vietnam	27.368	Qatar	1.597

Додаток В

(довідковий)

Вхідні дані кластерного аналізу після стандартизації

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	GDP	IVA	FDI	Open	Inf	CC	GE	PS	RQ	RL	VA
Albania	-0,79819	-0,32971	-0,04528	-0,15635	-0,27321	-0,80232	-0,64689	0,391919	-0,57234	-0,95351	-0,32989
Australia	1,577501	0,078746	-1,23764	-0,17941	-0,29001	1,409475	1,129011	1,010358	1,516548	1,288242	1,110859
Bulgaria	-0,6297	-0,31461	-0,03556	-0,12093	-0,24709	-0,5453	-0,42087	0,361672	-0,07952	-0,5653	-0,11469
Cameroon	-0,94726	-0,32213	-0,01239		-0,77532	-1,56858	-1,7355	-1,44639	-1,85198	-1,62284	-1,85569
Chile	-0,27694	-0,22128	-0,06	-0,17187	-0,20327	0,654251	0,29687	0,367681	0,788389	0,567271	0,641189
China	-0,59134	6,356741	-1,99223	-0,18368	-0,42189	-0,65405	-0,22542	-0,41251	-1,02585	-0,80419	-2,41109
Colombia	-0,71313	-0,21125	-0,3357	-0,18642	0,587557	-0,75406	-0,82034	-1,07579	-0,42807	-0,90861	-0,44129
Czech Republic	-0,03477	-0,23591	-0,18187	-0,10708	-0,10383	0,182971	0,505548	1,157963	0,66296	0,680198	0,608039
Cyprus	0,199872	-0,33344	-0,16671	-0,12066	-0,81562	0,397871	0,380566	0,64362	0,41505	0,430859	0,709939
El Salvador	-0,82947	-0,32514	-0,03603	-0,15886	-0,63734	-0,89066	-1,1832	-0,40741	-1,03183	-1,44218	-0,38999
Estonia	-0,06676	-0,3252	-0,03996	-0,10719	0,254776	0,857229	0,619292	0,718102	1,163981	0,857923	0,902689
Finland	1,187037	-0,25186	-0,00331	-0,15753	-0,73317	1,829939	1,617013	1,224662	1,381626	1,659685	1,316979
France	0,838527	0,272436	-0,02849	-0,16594	-0,62995	0,874287	0,90598	0,16114	0,570379	1,026235	0,823769
Germany	1,127555	1,038069	1,392601	-0,15069	-0,36818	1,455483	1,35247	0,613748	1,336562	1,209164	1,117119
Georgia	-0,82035	-0,32892	-0,05998	-0,134	1,225982	0,359696	-0,04492	-0,56147	0,443337	-0,16738	-0,25609
Greece	-0,11939	-0,29342	-0,1125	-0,16609	-0,59695	-0,52255	-0,35702	-0,25698	-0,55378	-0,43098	0,287449
Hungary	-0,33103	-0,28373	-0,08785	-0,09342	-0,14178	-0,29508	-0,11395	0,907502	-0,05019	0,048616	-0,13039
India	-0,92349	0,584614	-0,86998	-0,18199	0,221738	-0,62394	-0,62704	-1,12576	-1,15606	-0,51614	-0,10649
Indonesia	-0,83151	0,206853	-0,61406	-0,18425	0,400031	-0,63684	-0,68895	-0,73595	-0,97532	-0,89405	-0,41819
Israel	0,925024	-0,33344	-0,39097	-0,1711	-0,92302	0,441822	0,946832	-1,19146	0,710773	0,577638	0,272519
Italy	0,523919	0,225061	-0,40339	-0,16905	-0,55789	-0,19584	-0,12751	0,192902	0,016189	-0,172	0,708019
Japan	0,836185	-0,33344	4,458244	-0,1855	-0,83957	1,137048	1,228257	1,288844	0,835737	1,163818	0,652219
Kyrgyz Republic	-0,9582	-0,33073	-0,01606	-0,14118	0,165032	-1,43758	-1,60738	-0,63779	-1,27378	-1,51677	-1,11109
Macedonia, FYR	-0,75456	-0,3299	-0,01998	-0,12579	-0,51215	-0,69131	-0,56825	-0,41004	-0,22735	-0,7816	-0,74759
Malaysia	-0,53743	-0,16843	-0,12445	-0,11789	0,42318	-0,35858	0,280705	0,09823	-0,00892	-0,0756	-1,06459

Рисунок В.1 — Таблиця вхідних даних кластерного аналізу після стандартизації

Додаток Г
(довідковий)
Структура панельних даних

The screenshot shows the STATA Data Editor interface. At the top, there are menu options: Preserve, Restore, Sort, Hide, and Delete... Below the menu is a search bar containing 'country[1] ='. The main area displays a dataset with the following columns: country, year, gdp, iva, fdi, open, inf, cc, ge, ps, rq, r1, and va. The data is organized in a grid with rows for each country-year combination. The first 31 rows are highlighted in blue. The first row is for Albania in 1996, and the last row is for Australia in 2004.

	country	year	gdp	iva	fdi	open	inf	cc	ge	ps	rq	r1	va
1	Albania	1996	1046.359	4.770e+08	-90100000	.4477664	12.72548	-.8939035	-.6885879	-.3338114	-.4744017	-.6844818	-.6482978
2	Albania	1997	749.5847	3.350e+08	-47500000	.3327223	33.18027	-.9635078	-.6599901	-.4382589	-.3237255	-.8044035	-.5178354
3	Albania	1998	865.3022	3.150e+08	-45010000	.340062	20.64286	-1.033112	-.6313924	-.5427064	-.1730493	-.9243252	-.3873729
4	Albania	1999	1098.425	4.290e+08	-41200000	.3911548	.3894376	-.9451842	-.6932551	-.5403425	-.2137044	-.9665526	-.3362558
5	Albania	2000	1175.789	5.380e+08	-1.430e+08	.524443	.0500181	-.8572564	-.7551177	-.5379785	-.2543595	-1.00878	-.2851387
6	Albania	2001	1326.97	6.680e+08	-2.073e+08	.5548963	3.107588	-.8629292	-.644233	-.4162783	-.2395266	-.8854634	-.1466444
7	Albania	2002	1453.643	7.750e+08	-1.350e+08	.5624906	7.770526	-.868602	-.5333483	-.2945781	-.2246936	-.7621468	-.0081502
8	Albania	2003	1890.682	1.180e+09	-1.780e+08	.5416272	.4840026	-.8122751	-.5382094	-.3088242	-.4475814	-.7231404	.0703077
9	Albania	2004	2416.588	1.580e+09	-3.277e+08	.5663214	2.280019	-.6991984	-.4158677	-.4283776	-.1657453	-.6877728	.0072375
10	Albania	2005	2709.143	1.800e+09	-2.584e+08	.6080887	2.366582	-.7861931	-.6594524	-.5071405	-.3718735	-.7363358	.0036718
11	Albania	2006	3005.013	2.060e+09	-3.146e+08	.6608387	2.370728	-.803845	-.5236022	-.5083324	-.1017605	-.684769	.0758899
12	Albania	2007	3603.014	2.340e+09	-6.474e+08	.7297003	2.932683	-.687789	-.4066241	-.203224	.0606124	-.6462957	.1130085
13	Albania	2008	4370.54	3.240e+09	-8.814e+08	.7771243	3.359242	-.5937066	-.3567637	-.0308189	.1475397	-.5886946	.1749391
14	Albania	2009	4114.137	2.940e+09	-9.496e+08	.7541181	2.280502	-.5384951	-.2578982	-.0452486	.2382841	-.5004299	.1414773
15	Albania	2010	4094.359	2.970e+09	-1.044e+09	.7635477	3.552267	-.5250779	-.2827555	-.1914829	.2294774	-.407376	.1238216
16	Albania	2011	4437.178	3.160e+09	-8.461e+08	.812851	3.450347	-.6830084	-.208207	-.2823794	.232936	-.4553711	.0623338
17	Albania	2012	4247.614	2.820e+09	-8.351e+08	.7639307	2.031596	-.7265007	-.2677997	-.1436316	.1991688	-.5203165	.0220641
18	Albania	2013	4413.082	2.950e+09	-1.226e+09	.7599808	1.937618	-.6986033	-.3169199	.0919298	.2097187	-.5180176	.0488926
19	Albania	2014	4578.667	2.850e+09	-1.074e+09	.7535646	1.606352	-.5481988	-.0855579	.4859862	.2219903	-.337862	.1437607
20	Albania	2015	3952.831	2.480e+09	-9.100e+08	.7176106	1.910017	-.4790212	.0104045	.3461291	.1866678	-.3282264	.1571295
21	Albania	2016	4131.873	2.510e+09	-1.037e+09	.7471997	1.275125	-.4052855	.0053211	.3446447	.1890221	-.3288594	.1699391
22	Albania	2017	4537.862	2.760e+09	-1.102e+09	.7867941	1.993928	-.417942	.0753428	.3976249	.223032	-.4016947	.2022651
23	Australia	1996	21861.33	1.040e+11	4.417e+08	.4002446	2.615385	1.877356	1.800565	1.396474	1.367597	1.713399	1.440203
24	Australia	1997	23468.6	1.100e+11	-2.007e+09	.3846137	.2248875	1.863624	1.741517	1.231177	1.429554	1.756881	1.423847
25	Australia	1998	21318.96	1.010e+11	-2.932e+09	.3828927	.8601346	1.849893	1.682469	1.06588	1.491512	1.800362	1.407491
26	Australia	1999	20521.78	9.600e+10	-1.898e+09	.4112377	1.483129	1.886569	1.746328	1.200216	1.564381	1.775885	1.439398
27	Australia	2000	21669.41	1.020e+11	-1.080e+10	.4150439	4.457435	1.923246	1.810187	1.334552	1.637249	1.751407	1.471305
28	Australia	2001	19482.57	8.960e+10	2.663e+09	.4258248	4.407135	1.866437	1.764565	1.263731	1.552384	1.775699	1.439269
29	Australia	2002	20074.23	9.330e+10	-7.682e+09	.440356	2.981575	1.809628	1.718943	1.192911	1.467519	1.79999	1.407233
30	Australia	2003	23437.31	1.120e+11	9.613e+09	.434476	2.732596	1.949854	1.837643	.8788021	1.607837	1.882049	1.442128
31	Australia	2004	30401.55	1.460e+11	-3.312e+10	.4069139	2.343255	2.028761	2.006778	.9365029	1.721607	1.815572	1.501542

Рисунок Г.1 — Структура панельних даних в STATA

Додаток Д
(довідковий)

Описова статистика вхідних панельних даних

```
. summarize gdp iva fdi open inf cc ge ps rq r1 va, detail format
```

gdp				
Percentiles		Smallest		
1%	287.4001	206.433		
5%	671.107	212.4689		
10%	1063.712	215.9806	Obs	1012
25%	2768.759	219.6845	Sum of wgt.	1012
50%	8459.282		Mean	16741.26
		Largest	Std. Dev.	18859.08
75%	26708.74	97199.92		
90%	43790.73	100711.2	Variance	3.56e+08
95%	52076.26	101668.2	Skewness	1.564031
99%	83538.23	103059.3	Kurtosis	5.478961

Рисунок Д.1 — Описова статистика змінної *gdp*

iva				
Percentiles		Smallest		
1%	3.45e+08	2.40e+08		
5%	1.02e+09	2.47e+08		
10%	1.46e+09	2.89e+08	Obs	1005
25%	4.98e+09	3.11e+08	Sum of wgt.	1005
50%	4.74e+10		Mean	2.40e+11
		Largest	Std. Dev.	5.89e+11
75%	1.67e+11	4.46e+12		
90%	5.14e+11	4.52e+12	Variance	3.47e+23
95%	1.31e+12	4.53e+12	Skewness	4.555542
99%	3.35e+12	4.95e+12	Kurtosis	26.65066

Рисунок Д.2 — Описова статистика змінної *iva*

fdi				
Percentiles		Smallest		
1%	-1.45e+11	-2.32e+11		
5%	-3.00e+10	-2.18e+11		
10%	-1.30e+10	-2.13e+11	Obs	1008
25%	-4.34e+09	-1.95e+11	Sum of wgt.	1008
50%	-7.59e+08		Mean	3.70e+08
		Largest	Std. Dev.	3.44e+10
75%	6300263	1.60e+11		
90%	2.03e+10	1.61e+11	Variance	1.19e+21
95%	5.14e+10	1.73e+11	Skewness	-.5286303
99%	1.32e+11	1.77e+11	Kurtosis	17.42923

Рисунок Д.3 — Описова статистика змінної *fdi*

Продовження додатка Д

open				
	Percentiles	Smallest		
1%	.2231168	.1865374		
5%	.3007953	.1873482		
10%	.3722957	.19631	obs	1009
25%	.5094286	.2000997	Sum of wgt.	1009
50%	.7007634		Mean	.8142471
		Largest	Std. Dev.	.4441343
75%	1.057272	3.071982	Variance	.1972553
90%	1.356671	3.078351	Skewness	1.693541
95%	1.580882	3.185261	Kurtosis	7.762599
99%	2.551089	3.258878		

Рисунок Д.4 — Описова статистика змінної *open*

inf				
	Percentiles	Smallest		
1%	-1.143901	-2.096998		
5%	-.2389486	-1.736037		
10%	.3464403	-1.687891	obs	1012
25%	1.362284	-1.544797	Sum of wgt.	1012
50%	2.7806		Mean	6.42571
		Largest	Std. Dev.	34.81418
75%	5.42159	85.74649	Variance	1212.027
90%	10.44413	121.6075	Skewness	27.49724
95%	18.30507	154.7635	Kurtosis	825.9406
99%	58.45105	1058.374		

Рисунок Д.5 — Описова статистика змінної *inf*

Додаток Ж

(довідковий)

Нормалізація змінних *cc*, *ge*, *ps*, *rl*, *rq* та *va*Лістинг Ж.1 — Код нормалізації змінних *cc*, *ge*, *ps*, *rl*, *rq* та *va*

```
foreach v in cc ge ps rq rl va{  
    gen `v'n = (`v' + 2.5)/5  
    label var `v'n "`v' scaled to . [0,1]"  
}
```

Додаток К
(довідковий)

Результати побудови моделей з фіксованими ефектами для груп країн

```
. xtreg lgdp liva lopen fdi inf ccn gen psn rqn rln van if Wealth1==1 , fe
```

Fixed-effects (within) regression
Group variable: country

Number of obs = 327
Number of groups = 15

R-sq: within = 0.9614
between = 0.3257
overall = 0.3494

Obs per group: min = 21
avg = 21.8
max = 22

F(10,302) = 751.99
Prob > F = 0.0000

corr(u_i, Xb) = -0.8968

lgdp	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
liva	.9114096	.0128151	71.12	0.000	.8861914	.9366278
lopen	-.1290769	.0364315	-3.54	0.000	-.2007686	-.0573851
fdi	-4.26e-13	3.55e-13	-1.20	0.231	-1.12e-12	2.73e-13
inf	-.0004347	.0006396	-0.68	0.497	-.0016933	.0008239
ccn	-.0858856	.2410093	-0.36	0.722	-.5601559	.3883847
gen	.4082918	.2441462	1.67	0.095	-.0721513	.8887348
psn	-.1473943	.0850941	-1.73	0.084	-.3148468	.0200582
rqn	-.2462531	.2586714	-0.95	0.342	-.7552797	.2627735
rln	-.4171772	.2434198	-1.71	0.088	-.896191	.0618366
van	.1583848	.1373415	1.15	0.250	-.1118826	.4286522
_cons	-14.19123	.3147023	-45.09	0.000	-14.81051	-13.57194
sigma_u	1.8199741					
sigma_e	.10613559					
rho	.99661064	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(14, 302) = 601.14 Prob > F = 0.0000

Рисунок К.1 — Результати побудови моделі з фіксованими ефектами для групи країн низьким рівнем добробуту

Продовження додатка К

```
. xtreg lgdp liva lopen fdi inf ccn gen psn rqn rln van it Wealth4==1 , fe

Fixed-effects (within) regression              Number of obs   =    217
Group variable: country                       Number of groups =    10

R-sq:  within = 0.9762                        Obs per group:  min =    20
          between = 0.0875                      avg           =   21.7
          overall = 0.0054                      max           =    22

corr(u_i, Xb) = -0.9408                        F(10,197)       =   808.41
                                                Prob > F         =    0.0000
```

lgdp	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
liva	.8098852	.0130126	62.24	0.000	.7842234 .8355471
lopen	.1800192	.0286986	6.27	0.000	.1234233 .2366151
fdi	-4.40e-14	6.04e-14	-0.73	0.468	-1.63e-13 7.52e-14
inf	-.0079441	.0034423	-2.31	0.022	-.0147325 -.0011556
ccn	-.4579816	.1579706	-2.90	0.004	-.7695121 -.1464511
gen	.0360716	.1592216	0.23	0.821	-.2779261 .3500692
psn	-.7011464	.0925558	-7.58	0.000	-.8836738 -.518619
rqn	.1134108	.126129	0.90	0.370	-.1353256 .3621472
rln	.9152398	.2656453	3.45	0.001	.3913663 1.439113
van	.4010979	.2461048	1.63	0.105	-.0842403 .886436
_cons	-10.85608	.4899789	-22.16	0.000	-11.82236 -9.889801
sigma_u	1.08212				
sigma_e	.04658149				
rho	.99815043	(fraction of variance due to u_i)			

```
F test that all u_i=0:      F(9, 197) = 730.15      Prob > F = 0.0000
```

Рисунок К.2 — Результати побудови моделі з фіксованими ефектами для групи країн високим рівнем добробуту

Продовження додатка К

```
. xtreg lgdp liva lopen fdi inf ccn gen psn rqn rln van if Wealth3==1 , fe
```

Fixed-effects (within) regression
Group variable: country

Number of obs = 239
Number of groups = 11

R-sq: within = 0.9580
between = 0.2087
overall = 0.2411

Obs per group: min = 21
avg = 21.7
max = 22

F(10,218) = 497.57
Prob > F = 0.0000

corr(u_i, Xb) = -0.9301

lgdp	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
liva	.9287126	.0214477	43.30	0.000	.8864413 .9709839
lopen	.2634012	.0431316	6.11	0.000	.178393 .3484094
fdi	-3.59e-13	4.61e-13	-0.78	0.437	-1.27e-12 5.50e-13
inf	-.0072313	.0022604	-3.20	0.002	-.0116864 -.0027762
ccn	.4832434	.2475986	1.95	0.052	-.00475 .9712368
gen	.0843251	.2242376	0.38	0.707	-.3576261 .5262762
psn	-.4338303	.1547093	-2.80	0.006	-.7387478 -.1289128
rqn	.5560575	.2462505	2.26	0.025	.070721 1.041394
rln	-.3808564	.3084161	-1.23	0.218	-.9887154 .2270027
van	-1.349889	.3626072	-3.72	0.000	-2.064554 -.6352247
_cons	-11.7944	.4874711	-24.20	0.000	-12.75516 -10.83364
sigma_u	1.6642096				
sigma_e	.08574351				
rho	.9973525	(fraction of variance due to u_i)			

F test that all u_i=0: F(10, 218) = 461.95 Prob > F = 0.0000

Рисунок К.3 — Результати побудови моделі з фіксованими ефектами для групи країн рівнем добробуту вище середнього

Продовження додатка К

```
. xtreg lgdp liva lopen fdi inf ccn gen psn rqn rln van if Wealth2==1 , fe
```

Fixed-effects (within) regression
 Group variable: country

Number of obs = 197
 Number of groups = 9

R-sq: within = 0.9729
 between = 0.5007
 overall = 0.5682

Obs per group: min = 21
 avg = 21.9
 max = 22

F(10,178) = 639.54
 Prob > F = 0.0000

corr(u_i, Xb) = -0.7707

lgdp	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
liva	.8412016	.0169973	49.49	0.000	.8076595 .8747437
lopen	.1427261	.0425274	3.36	0.001	.0588034 .2266488
fdi	1.20e-12	3.52e-12	0.34	0.734	-5.75e-12 8.15e-12
inf	-.0000112	.0000964	-0.12	0.908	-.0002014 .0001791
ccn	.4714826	.2960044	1.59	0.113	-.1126468 1.055612
gen	-.1347974	.2777135	-0.49	0.628	-.6828319 .4132371
psn	-1.194773	.1723697	-6.93	0.000	-1.534924 -.8546221
rqn	1.310472	.2489118	5.26	0.000	.8192747 1.80167
rln	.3515477	.3836103	0.92	0.361	-.4054614 1.108557
van	-1.124969	.2838741	-3.96	0.000	-1.685161 -.5647775
_cons	-10.55963	.3483661	-30.31	0.000	-11.24709 -9.87217
sigma_u	.93931052				
sigma_e	.09684488				
rho	.98948177	(fraction of variance due to u_i)			

F test that all u_i=0: F(8, 178) = 367.46 Prob > F = 0.0000

Рисунок К.4 — Результати побудови моделі з фіксованими ефектами для групи країн рівнем добробуту нижче середнього

Додаток Л

(довідковий)

Підбір кривих підгонки для прогнозу соціально-економічних показників
країн

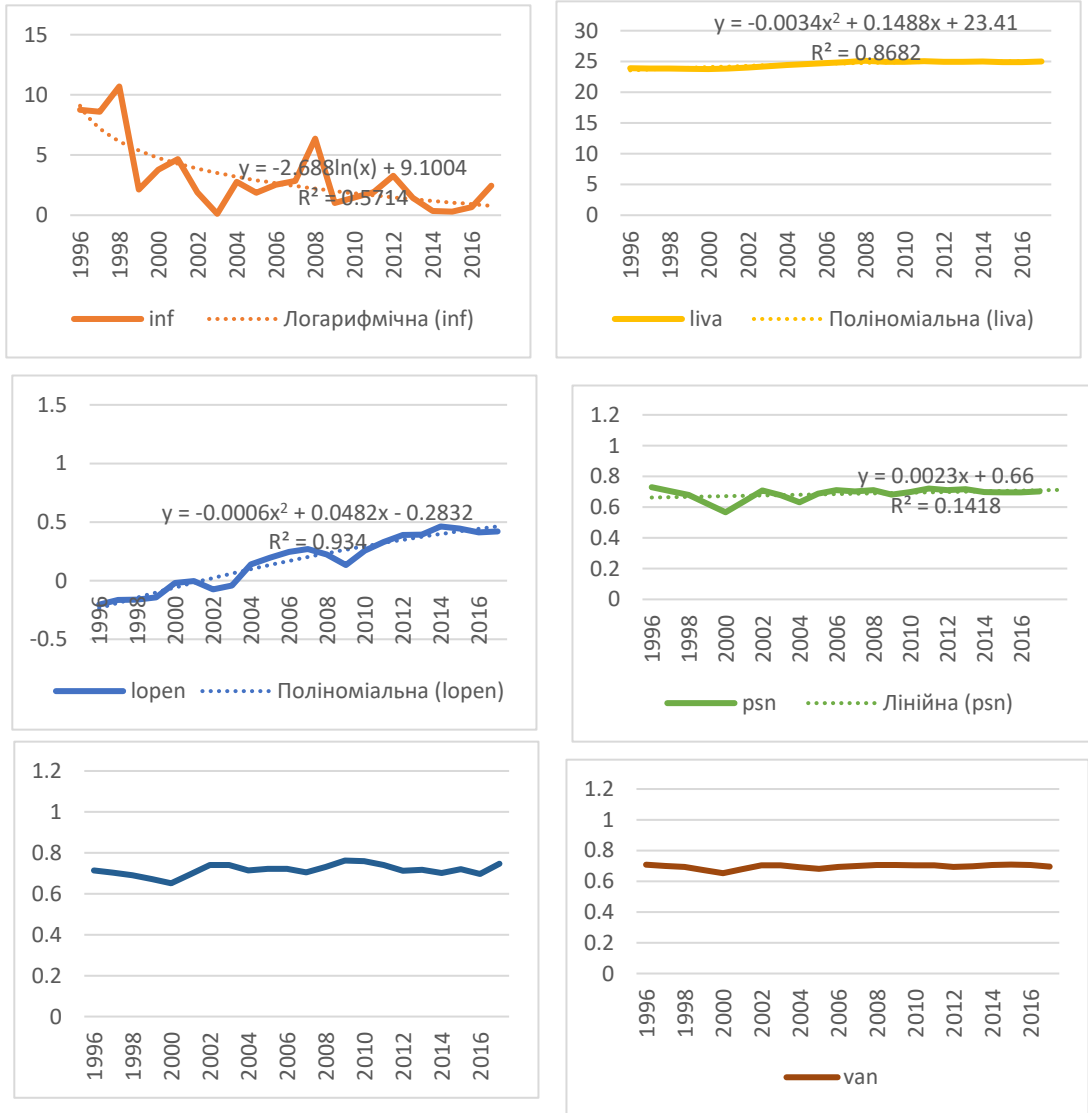


Рисунок Л.1 — Підбір кривих підгонки для прогнозу соціально-економічних показників, Чехія

Продовження додатка Л

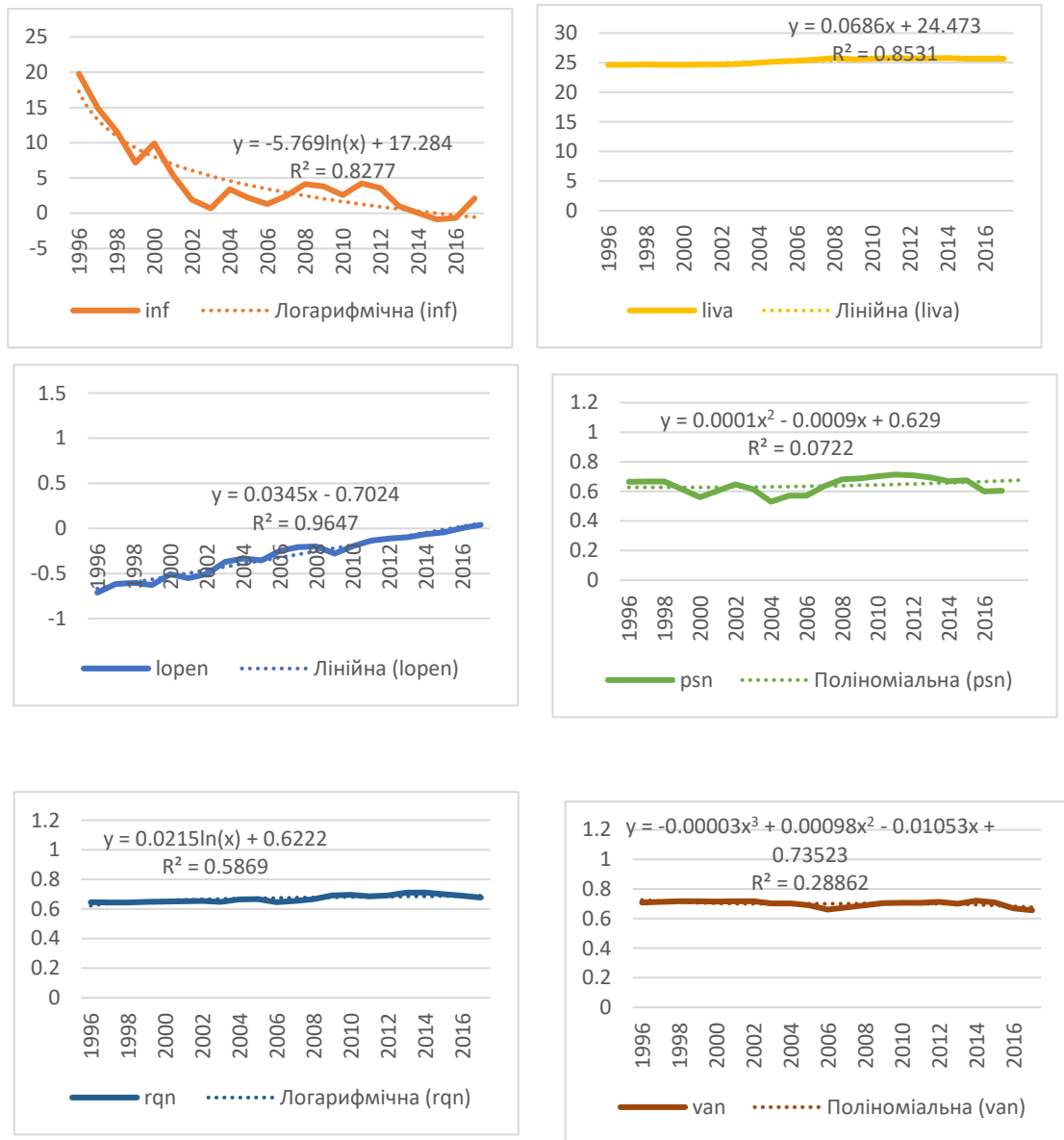


Рисунок Л.2 — Підбір кривих підгонки для прогнозу соціально-економічних показників, Польща

Продовження додатка Л

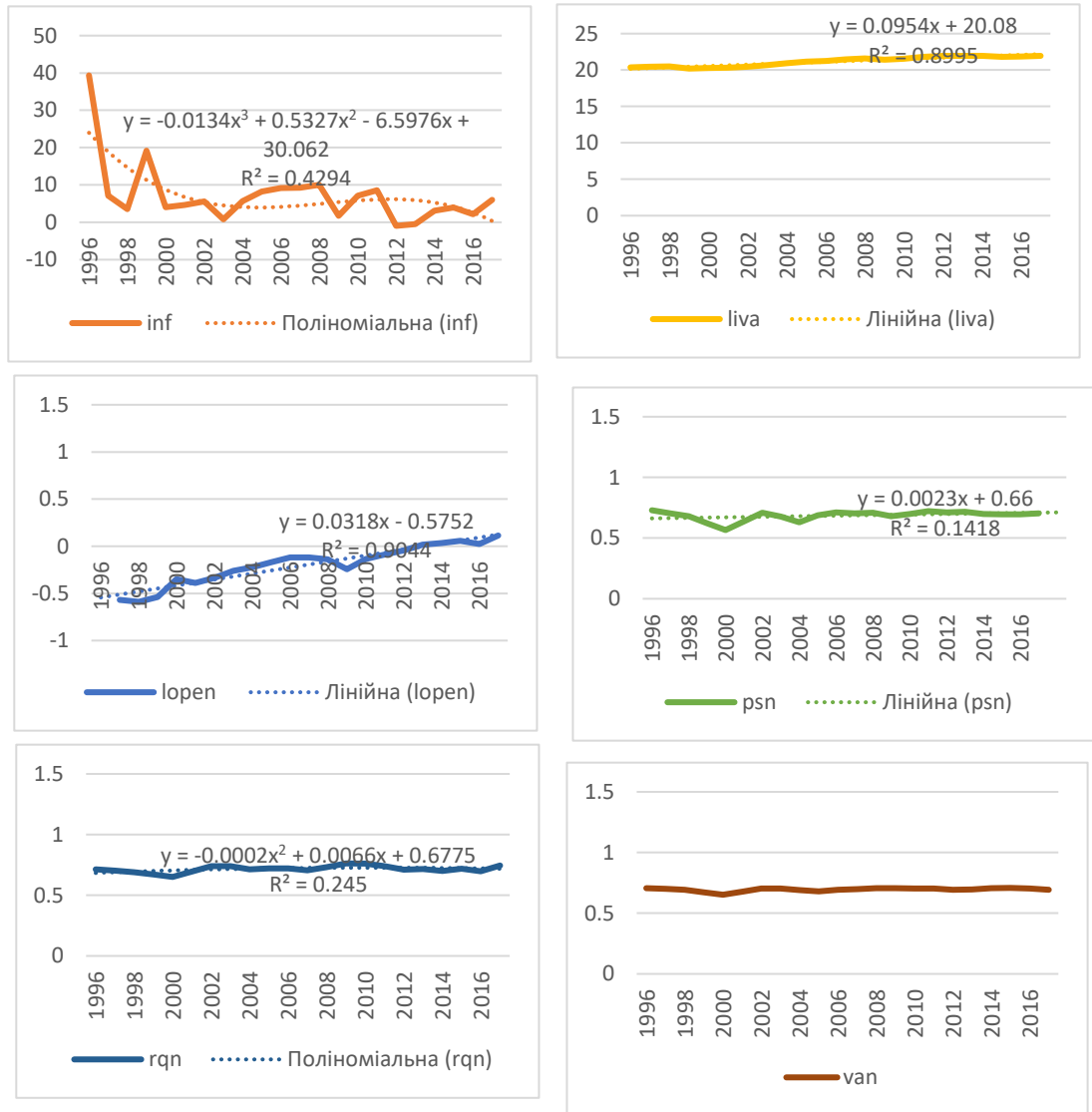


Рисунок Л.3 — Підбір кривих підгонки для прогнозу соціально-економічних показників, Грузія

Додаток М

(довідковий)

Побудова прогнозів рівня добробуту на 3 роки вперед

Лістинг М.1 — Код побудови прогнозів рівня добробуту на 3 роки вперед

```
. xtreg lgdp liva lopen inf psn rqn van if Wealth3 ==1 if
year<2017, fe
. estimates store Wealth3Model
. forecast create cz, replace
. forecast estimates Wealth3Model
. tsappend, add(3)
. forecast exogenous liva lopen psn rqn van inf
. forecast solve , begin(2018)
. xtline f_lgdp lgdp if country==9 /* Побудова графіку для
країни з ідентифікатором 9 (Чехія) */
```

Додаток Н
(довідковий)

Результати побудови прогнозів

	факт. / gdp			Прогноз			TS			MAD			MSE		
	Czech Rep	Georgia	Poland	Czech Rep	Georgia	Poland	-22	22	-22	0.71	0.51	1.67	0.51	0.28	2.80
	факт. / gdp			Прогноз			Error			ABS value			Error2		
	Czech Rep	Georgia	Poland	Czech Rep	Georgia	Poland	Czech Rep	Georgia	Poland	Czech Rep	Georgia	Poland	Czech Rep	Georgia	Poland
1996	8.778613	6.507966	8.328689	9.435311	6.267381	9.896049	-0.656697841	0.240584	-1.56736	0.656697841	0.240584242	1.56736	0.431252055	0.057881	2.456618
1997	8.698987	6.65245	8.322862	9.371195	6.34619	9.923186	-0.672208073	0.30626	-1.60032	0.672208073	0.306260239	1.600324	0.451863693	0.093795	2.561037
1998	8.773215	6.691181	8.414144	9.41179	6.436041	10.02143	-0.638574813	0.25514	-1.60728	0.638574813	0.255140211	1.607283	0.407777792	0.065097	2.583358
1999	8.749526	6.443918	8.387079	9.469395	6.108172	10.01971	-0.719869011	0.335746	-1.63264	0.719869011	0.335745829	1.632635	0.518211393	0.112725	2.665498
2000	8.701449	6.539583	8.410215	9.477225	6.101668	10.02567	-0.775776394	0.437915	-1.61546	0.775776394	0.437914679	1.615458	0.601829013	0.191769	2.609706
2001	8.796219	6.598469	8.513426	9.53006	6.139359	10.07604	-0.733841236	0.45911	-1.56262	0.733841236	0.459109718	1.562616	0.538522959	0.210782	2.441769
2002	8.9913	6.658493	8.555824	9.64184	6.296648	10.10763	-0.65053909	0.361845	-1.5518	0.65053909	0.361844987	1.551803	0.423201107	0.130932	2.408093
2003	9.187391	6.83302	8.647059	9.841792	6.484407	10.29424	-0.654400831	0.348613	-1.64718	0.654400831	0.348612863	1.647179	0.428240448	0.121531	2.713198
2004	9.366137	7.096215	8.80705	10.09893	6.62158	10.5249	-0.732797797	0.474634	-1.71785	0.732797797	0.474634388	1.717849	0.536992611	0.225278	2.951005
2005	9.498985	7.333047	8.989819	10.23866	6.740902	10.69518	-0.739677197	0.592144	-1.70536	0.739677197	0.592144463	1.70536	0.547122356	0.350635	2.908254
2006	9.627974	7.535126	9.109274	10.35958	7.002964	10.87383	-0.731609914	0.532162	-1.76456	0.731609914	0.532162367	1.764559	0.535253066	0.283197	3.113668
2007	9.818673	7.820893	9.328607	10.52866	7.26875	11.0332	-0.709982228	0.552142	-1.70459	0.709982228	0.552142222	1.704591	0.504074764	0.304861	2.905632
2008	10.03007	8.063047	9.546916	10.68515	7.497561	11.19696	-0.65508196	0.565486	-1.65004	0.65508196	0.565485573	1.650041	0.429132374	0.319774	2.722635
2009	9.890483	7.903444	9.352499	10.58007	7.33681	11.01271	-0.689585434	0.566635	-1.66021	0.689585434	0.566634757	1.660208	0.475528071	0.321075	2.75629
2010	9.893845	7.994456	9.441415	10.61142	7.393568	11.09651	-0.717572795	0.600888	-1.65509	0.717572795	0.600887809	1.655091	0.514910716	0.361066	2.739326
2011	9.985872	8.222839	9.539177	10.69565	7.638681	11.20458	-0.709780682	0.584158	-1.6654	0.709780682	0.584158041	1.665402	0.503788616	0.341241	2.773564
2012	9.889889	8.329144	9.483838	10.61035	7.715694	11.15704	-0.720456401	0.61345	-1.6732	0.720456401	0.613449619	1.673201	0.519057426	0.37632	2.7996
2013	9.89928	8.360394	9.531051	10.62075	7.665215	11.22118	-0.721468538	0.695179	-1.69013	0.721468538	0.695178656	1.690131	0.520516851	0.483273	2.856542
2014	9.890633	8.396076	9.570976	10.66683	7.661649	11.28242	-0.776201207	0.734427	-1.71144	0.776201207	0.734427041	1.711444	0.602488313	0.539383	2.929041
2015	9.782202	8.233408	9.438789	10.56336	7.587707	11.20634	-0.78116244	0.6457	-1.76755	0.78116244	0.645700448	1.76755	0.610214758	0.416929	3.124233
2016	9.824645	8.25992	9.426664	10.58155	7.592061	11.27152	-0.75690018	0.66786	-1.84485	0.75690018	0.667859677	1.844852	0.572897882	0.446037	3.40348
2017	9.921727	8.313424	9.533269	10.69148	7.705564	11.30497	-0.769756346	0.607861	-1.7717	0.769756346	0.607860836	1.771701	0.592524832	0.369495	3.138925
2018				10.73203	8.021557	11.73964									
2019				10.72369	8.112242	11.83222									
2020				10.81405	8.202927	11.92788									

Рисунок Н.1 — Результати побудови прогнозів