

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА  
на тему «МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ СТРАХОВОГО РИНКУ В  
КРАЇНАХ ОЕСД»

Виконала студентка V курсу, групи ЕК.м-11  
(номер курсу) (шифр групи)

Спеціальності 051 «Економіка»

(«Економічна кібернетика»)

Басанець С.Р.

(ініціали, прізвище студента)

Керівник к.е.н., доц. Боженко В.В.  
(посада, науковий ступінь, ініціали, прізвище)

Суми – 2022 рік

## РЕФЕРАТ

дипломної роботи на тему:

### «МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ СТРАХОВОГО РИНКУ В КРАЇНАХ ОЕСД»

студентки

Басанець Софія Романівна

*Актуальність теми дослідження.* Актуальність теми визначається стрімкими глобалізаційними процесами, які відбуваються у фінансовому секторі загалом та сфері страхування зокрема. Під час формування карти заходів щодо формування національної страхової політики необхідно враховувати соціально-економічний рівень розвитку країни та вплив зовнішніх факторів.

*Метою даної роботи є* розробка методики моделювання динаміки розвитку страхового ринку в країнах ОЕСД.

*Об'єктом дослідження є* процес моделювання розвитку страхового ринку країн на основі ключових індикаторів страхування.

*Предметом дослідження є* математичні методи та моделі оцінювання динаміки розвитку страхового ринку країн ОЕСД.

*Методи дослідження.* Для дослідження поставлених завдань були використані такі загальнонаукові та специфічні методи дослідження, як: індукції та дедукції, аналізу та синтезу, порівняння та логічного узагальнення, табличний та графічний метод, факторний аналіз, кластерний аналіз (методом ієрархічної кластеризації (метод Ворда) та методом k-середніх.

*Основний науковий результат роботи.* У роботі проведено аналіз сутності процесів трансформації страхового ринку країн ОЕСД під впливом соціально-економічних та геополітичних факторів; систематизовано існуючі підходи до моделювання динаміки розвитку страхового ринку країн ОЕСД; сформовано задачі моделювання динаміки розвитку страхового ринку в країнах ОЕСД; обрано вхідні дані для побудови математичної моделі оцінювання динаміки розвитку страхового ринку в країнах ОЕСД; описано вимоги до моделі визначення інтегрального

показника розвитку страхового ринку країн OECD та їх кластеризації; проаналізовано отримані результати та перевірено адекватність побудованої математичної моделі; розроблено рекомендації за результатами проведених розрахунків

*Рекомендації щодо використання результатів дослідження.* Отримані результати можуть бути використані Страхувим комітетом OECD та національними органами регулювання страхового ринку задля гармонізації розвитку страхового сектору.

*Інформаційною базою* кваліфікаційної роботи є законодавчі та нормативно-правові акти з питань регулювання страхового ринку, офіційні статистичні дані OECD, аналітичні звіти та наукові публікації вітчизняних та зарубіжних авторів з питань дослідження страхового сектору.

*Ключові слова:* страховий ринок, OECD, факторний аналіз, кластерний аналіз.

Основний зміст кваліфікаційної роботи викладено на 53 сторінках, у тому числі список використаних джерел з 71 найменування, який розміщено на 8 сторінках. Робота містить 14 таблиць, 23 рисунки, а також 1 додаток.

Рік виконання кваліфікаційної роботи – 2022 рік.

Рік захисту роботи – 2022 рік.

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

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри  
к.е.н., доцент  
\_\_\_\_\_ В.В. Койбічук  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА  
спеціальність 051 «Економіка (Економічна кібернетика)  
студентки 5 курсу, групи ЕК.м-11

Басанець Софія Романівна  
(прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема роботи «МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ СТРАХОВОГО РИНКУ В КРАЇНАХ ОЕСД»,  
затверджена наказом по університету від «12» грудня 2022 року № 1212-VI
2. Термін подання студентом закінченої роботи «15» грудня 2022 року
3. Мета кваліфікаційної роботи – розробка методики моделювання динаміки розвитку страхового ринку в країнах ОЕСД.
4. Об'єкт дослідження – процес моделювання розвитку страхового ринку країн на основі ключових індикаторів страхування.
5. Предмет дослідження – математичні методи та моделі оцінювання динаміки розвитку страхового ринку країн ОЕСД.
6. Кваліфікаційна робота виконується на матеріалах бази практики ФОП «Байдак», м. Суми, вул. Горького 5а.
7. Орієнтовний план кваліфікаційної роботи, терміни подання розділів керівникові та зміст завдань для виконання поставленої мети

Розділ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ СТРАХОВОГО РИНКУ В КРАЇНАХ ОЕСД – 15 листопада 2022 р.

У розділі 1 проаналізувати сутність процесів трансформації страхового ринку країн ОЕСД під впливом соціально-економічних та геополітичних факторів; систематизувати існуючі підходи до моделювання динаміки розвитку страхового ринку країн ОЕСД; здійснити постановку задачі моделювання динаміки розвитку страхового ринку в країнах ОЕСД.

Розділ 2. ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ СТРАХОВОГО РИНКУ В КРАЇНАХ ОЕСД – 23 листопада 2022 р.

У розділі 2 описати вхідні дані для побудови математичної моделі оцінювання динаміки розвитку страхового ринку в країнах ОЕСД; сформулювати вимоги до моделі визначення інтегрального показника розвитку страхового ринку країн ОЕСД та їх кластеризації.

### Розділ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ ОЦІНЮВАННЯ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ СТРАХОВОГО РИНКУ В КРАЇНАХ ОЕСД – 1 грудня 2022 р.

У розділі 3 проаналізувати отримані результати та перевірити адекватність побудованої математичної моделі; розробити рекомендації за результатами проведених розрахунків.

#### 8. Консультації з роботи:

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

#### 9. Дата видачі завдання: «28» жовтня 2022 року

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

( підпис )

В.В. Боженко

(ініціали, прізвище)

Завдання до виконання одержав \_\_\_\_\_

( підпис )

С.Р. Басанець

(ініціали, прізвище)

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ СТРАХОВОГО РИНКУ В КРАЇНАХ ОЕСД .....	9
1.1 Трансформація страхового ринку країн ОЕСД під впливом соціально-економічних та геополітичних факторів .....	9
1.2 Систематизація існуючих підходів до моделювання динаміки страхового ринку країн ОЕСД .....	13
1.3 Постановка завдання моделювання .....	18
2 ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ СТРАХОВОГО РИНКУ В КРАЇНАХ ОЕСД .....	20
2.1 Опис вхідних даних для побудови моделі.....	20
2.2 Методологічне забезпечення моделювання динаміки розвитку страхового ринку в країнах ОЕСД.....	30
3 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ ОЦІНЮВАННЯ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ СТРАХОВОГО РИНКУ В КРАЇНАХ ОЕСД .....	35
3.1 Моделювання інтегрального показника розвитку страхового ринку країн ОЕСД .....	35
3.2 Моделювання кластерів країн ОЕСД за рівнем розвитку їх страхового ринку	41
3.3 Розробка рекомендацій за результатами проведених розрахунків .....	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	53
ДОДАТКИ.....	61
ДОДАТОК А .....	61

## ВСТУП

Важливість страхування як основи економічної діяльності була визнана на початку діяльності Організації економічного співробітництва та розвитку (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD) разом зі створенням Страхового комітету в 1961 р. Сьогодні робота Комітету зосереджена на: посиленні ринкового та регуляторного нагляду та забезпеченні прозорості страхового сектору та недержавних пенсійних систем; підвищенні ролі страхування в системі забезпечення захисту від ризиків в економіці та суспільстві, допоміжному страхуванні, освіті та обізнаності з урахуванням фінансових та інших ризиків, а також доступу до страхування. Незважаючи на високі стандарти ведення страхової діяльності в країнах OECD, серед них прослідковуються структурні розбіжності.

*Метою даної роботи є розробка методики моделювання динаміки розвитку страхового ринку в країнах OECD.*

*Об'єктом дослідження є процес моделювання розвитку страхового ринку країн на основі ключових індикаторів страхування.*

*Предметом дослідження є математичні методи та моделі оцінювання динаміки розвитку страхового ринку країн OECD.*

*У зв'язку із цим, завданнями дослідження є:*

- проаналізувати сутність процесів трансформації страхового ринку країн OECD під впливом соціально-економічних та геополітичних факторів;
- систематизувати існуючі підходи до моделювання динаміки розвитку страхового ринку країн OECD;
- здійснити постановку задачі моделювання динаміки розвитку страхового ринку в країнах OECD;
- описати вхідні дані для побудови математичної моделі оцінювання динаміки розвитку страхового ринку в країнах OECD;
- сформулювати вимоги до моделі визначення інтегрального показника розвитку страхового ринку країн OECD та їх кластеризації;

– проаналізувати отримані результати та перевірити адекватність побудованої математичної моделі;

– розробити рекомендації за результатами проведених розрахунків.

Для досягнення поставленої мети та завдань дослідження були використані такі *загальнонаукові та специфічні методи дослідження*, як: індукції та дедукції, аналізу та синтезу, порівняння та логічного узагальнення, табличний та графічний метод, факторний аналіз, кластерний аналіз (методом ієрархічної кластеризації (метод Ворда) та методом k-середніх.

Основний науковий результат кваліфікаційної магістерської роботи полягає в удосконаленні науково-методичного підходу до оцінки динаміки розвитку страхового ринку країн OECD на основі визначення інтегрального показника розвитку страхового ринку і кластеризації досліджуваних країн, що дозволило підтвердити присутність структурних відмінностей між рівнем розвитку страхового сектору досліджуваних країн. Одержані результати можуть бути використані Страхувим комітетом OECD та національними органами регулювання страхового ринку задля гармонізації розвитку страхового сектору.

*Інформаційною базою дослідження є законодавчі та нормативно-правові акти з питань регулювання страхового ринку, офіційні статистичні дані OECD, аналітичні звіти та наукові публікації вітчизняних та зарубіжних авторів з питань дослідження страхового сектору.*



# 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ СТРАХОВОГО РИНКУ В КРАЇНАХ ОЕСД

## 1.1 Трансформація страхового ринку країн ОЕСД під впливом соціально-економічних та геополітичних факторів

Під час створення міжнародної організації, Організації економічного співробітництва та розвитку (Organisation for Economic Co-operation and Development, ОЕСД), у 1961 р. сфера страхування була визнана основою економічної діяльності суб'єктів господарювання. Ключовими питаннями пов'язаними безпосередньо зі сферою страхування займався відповідний Страховий комітет. У зв'язку із розширенням компетенції даного Комітету, починаючи із 2005 р. його було перейменовано на Комітет зі страхування та недержавного пенсійного забезпечення. На сьогодні спектр задач Комітету є широким і включає наступні напрямки (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Ключові напрямки діяльності Комітету зі страхування та недержавного пенсійного забезпечення

№	Напрямок
1.	Нагляд за розвитком ринків страхування та недержавного пенсійного забезпечення. Дослідження їх впливу на економічне зростання та розвиток країн.
2.	Сприяння підвищенню довгострокової ефективності, стійкості, стабільності та інклюзивності страхових ринків і приватних пенсійних систем в умовах технологічного розвитку.
3.	Підтримка внеску страховиків і приватних пенсійних фондів у диверсифіковане фінансування довгострокових інвестицій та інклюзивне зростання шляхом формування розумних інвестиційних стратегій.
4.	Сприяння усвідомленню ризиків, фінансовій освіченості населення та належному захисту споживачів у сфері страхування.
5.	Посилення спроможності недержавних пенсійних систем забезпечувати адекватний дохід в рамках загальних пенсійних систем. Ідентифікація передового досвіду у накопичувальних пенсійних системах.
6.	Зміцнення спроможності окремих осіб, підприємств і урядів у вирішенні фінансових питань та мінімізації ризиків (ризиків від стихійних лих тощо) за допомогою розширеного та надійного страхування, розвитку приватного пенсійного страхування.

*Джерело: складено автором на основі [25]*

2020-2021 роки для страхової галузі, подібно до інших секторів економіки, відзначились рядом прямих та непрямих наслідків COVID-19. Страхові компанії відзначили уповільнення кількості страхових премій особливо в секторі life-страхування оскільки споживачі були змушені скоротити свої дискреційні витрати. Враховуючи цю особливість, варто відзначити, що COVID-19 послужив каталізатором для подальшої цифровізації ряду послуг, які надаються страховими компаніями. На відміну від очікувань стосовно збільшення обсягів страхування в умовах поширення пандемії COVID-19 даний обсяг для країн OECD у 2020 році у порівнянні до попереднього року навпаки зменшився 50% до 48,2% (рис. 1.1).

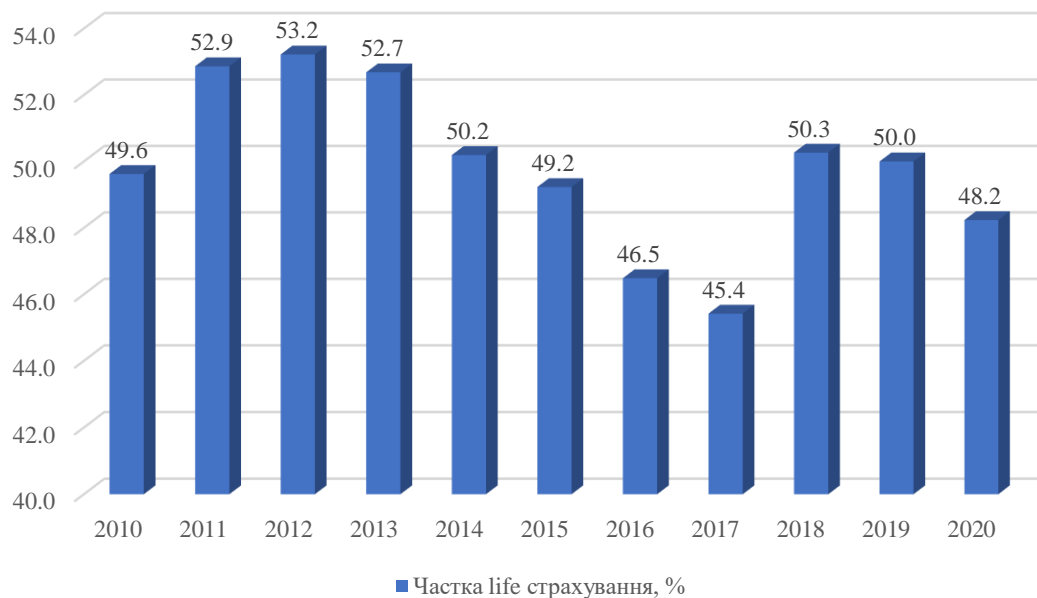


Рисунок 1.1 – Динаміка частки life-страхування для країн-членів OECD протягом 2010-2020 рр.

*Джерело: складено автором на основі [27]*

Дане зменшення можна пояснити тим, що під час локдауну значно скоротилася частота автомобільних аварій, оскільки скоротилася кількість автомобілів на дорогах так як люди почали більше часу проводити вдома. Однак з іншої сторони скорочення частки life-страхування було компенсовано за рахунок збільшення страхових виплат за іншими напрямками (наприклад, компенсація підприємствам їхніх втрат через COVID-19).

У 2021 році, коли країни почали поступово адаптуватися до викликів COVID-19, впроваджуючи масову вакцинацію населення, частка life-страхування стала поступово збільшуватись. Так, влада Бразилії повідомила, що COVID-19 позитивно вплинув саме на сектор life-страхування. Це можна пояснити збільшенням валових премій life-страхування на 1,4% у 2021 році.

У секторі nonlife-страхування страхові компанії виграли від скасування деяких обмежень, пов'язаних з COVID-19, та відновленням економіки у 2021 році. Наприклад, у Колумбії, Фінляндії та Ісландії, де страхові премії за nonlife-страхування зросли на 10,1%, 1,1% і 2,2% відповідно. Часткове або повне скасування обмежень на пересування людей також сприяло зростанню обсягу страхових премій від страхування транспортних засобів (Литва, Перу), страхування подорожей (Болгарія).

Трансформації, які відбулись у секторі life- і nonlife-страхування у 2021 році серед країн-членів OECD, бути спричинені рядом регуляторними заходів. У Латвії – це було зниження обсягу страхових премій в секторі life-страхування на 10,5%, яке відбулося завдяки наданому опціону членам державної пенсійної системи з метою відтермінування страхових виплат до кінця листопада 2021 року і таким чином забезпечення підтримки страхових компаній.

У Норвегії в 2021 році частка life-страхування зросла на 22,9% за рахунок коригування зростання заробітної плати та регулювання Національної схеми страхування. У Бразилії сільськогосподарське страхування продемонструвало значне зростання завдяки зміні державної політики. У Гонконзі (Китай) максимальна вартість нерухомості була нижче програми іпотечного страхування, що сприяло зростанню страхових премій за матеріальні збитки бізнесу обумовлених пандемією COVID-19.

У секторі nonlife-страхування тенденції виплат за страховими виплатами відрізнялися в різних країнах і сферах діяльності. В Австралії, наприклад, станом на 2021 рік страхові виплати пов'язані з вимушеним призупиненням бізнесу зменшились у порівнянні до 2020 року. У Малайзії значно скоротились страхові витрати на покриття некритично важливих медичних операцій через пріоритезацію покриття

витрат на лікування витрати на претензії повертаються COVID-19. Надзвичайні ситуації, спричинені природними колізіями в Австралії, Гондурасі, Нікарагуа, Чехії, які сталися в 2021 році, призвели до збільшення відповідних страхових виплат. Стосовно автомобільного страхування, то варто відзначити, що у 2021 році в Болгарії та Перу спостерігалось зростання страхових виплат за вимогами щодо страхування автомобілів через скасування обмежень, пов'язаних із COVID-19, і збільшенням частоти використання автомобілів.

Графічне представлення темпів приросту прямих валових страхових премій в секторі life- і nonlife-страхування для країн-членів OECD станом на 2021 рік по відношенню до 2020 року (рис. 1.2).

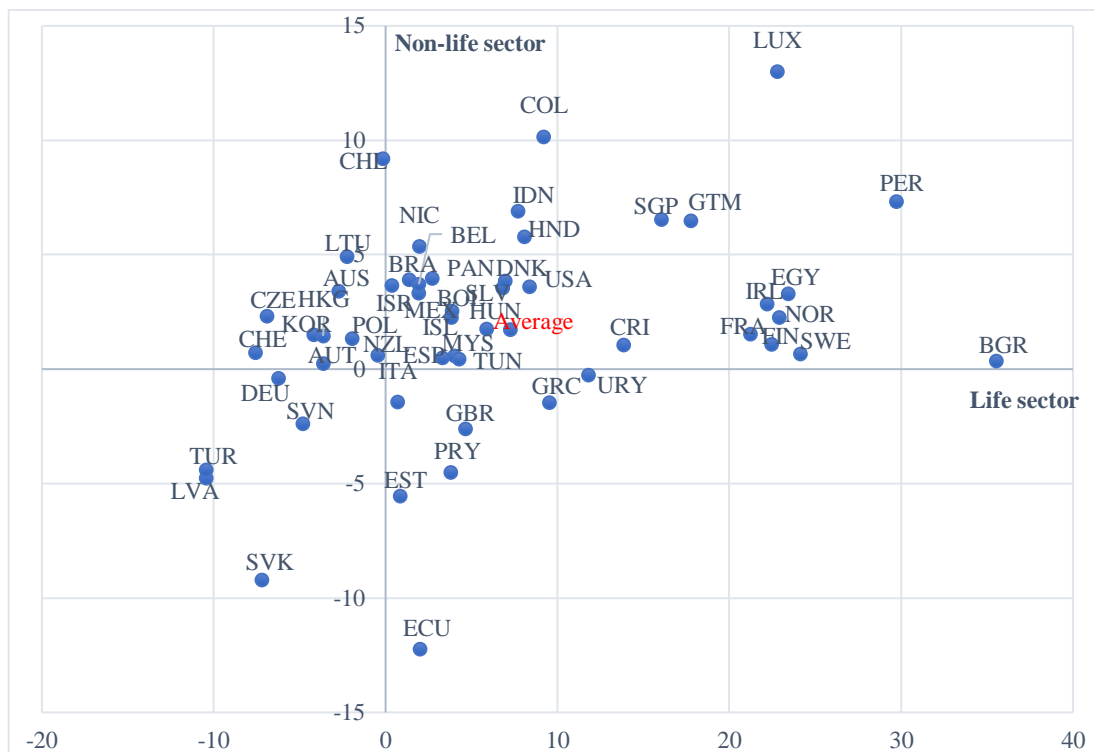


Рисунок 1.2 – Співвідношення темпів приросту прямих валових страхових премій в секторі life- і nonlife-страхування для країн-членів OECD станом на 2021 рік по відношенню до 2020 року

*Джерело: складено автором на основі [27]*

В контексті постковідного розвитку страхової галузі експертами міжнародної аудиторської компанії PWC у щорічному звіті «Turning change into an opportunity»

сформовано перелік ключових тенденцій, які впливатимуть на розвиток і становлення сектору страхування в найближчий час (рис. 1.3).

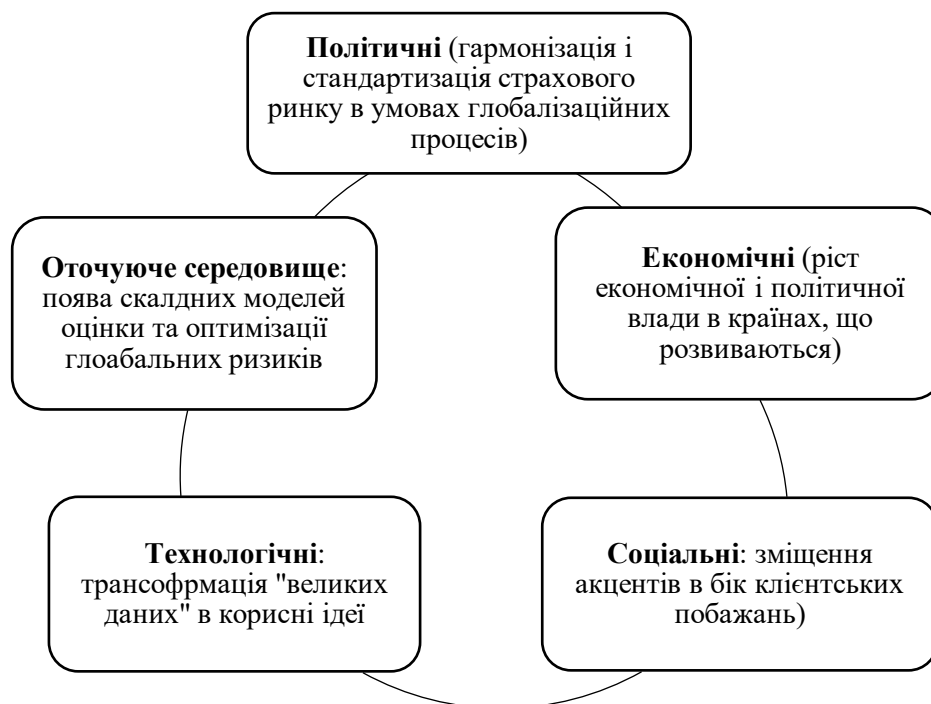


Рисунок 1.3 – Ключові тенденції, які обумовлюють розвиток страхового сектору в найближчі роки

*Джерело: складено автором на основі [25, 32, 26]*

## 1.2 Систематизація існуючих підходів до моделювання динаміки страхового ринку країн OECD

Дослідження страхового ринку країн OECD протягом останніх років актуалізувались. За даними міжнародної бази даних Scopus протягом періоду з 2000 до 2022 року загальна кількість публікацій за комбінацією ключових слів «insurance market» та «OECD» складає всього 24 роботи (рис. 1.4), на відміну від пошукового запиту в даній базі за словосполученням «insurance market», результат пошуку якого видає більше ніж 3,6 тис. наукових публікацій.

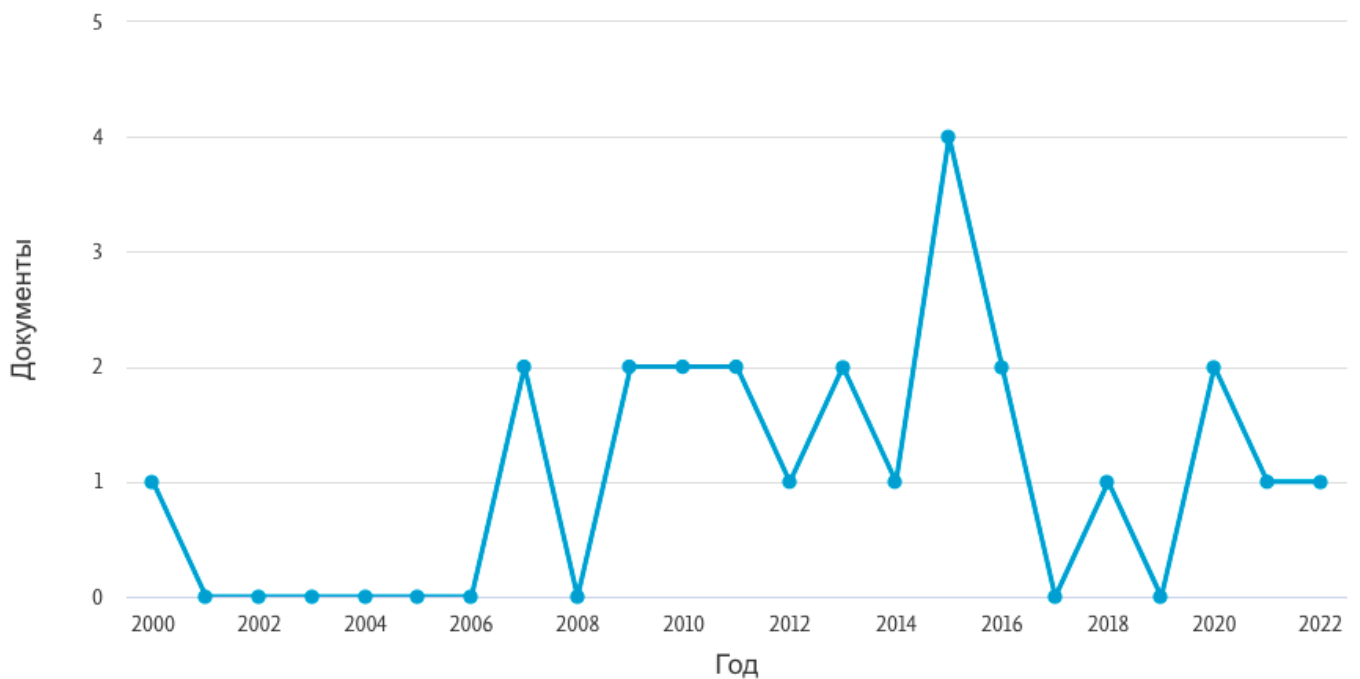


Рисунок 1.4 – Динаміка кількості публікацій статей за ключовими словами «insurance market» та «ОЕСД» в міжнародній базі Scopus протягом 2000-2022 років

*Джерело: складено автором на основі [46]*

Аналіз страхового ринку займає одну із ключових позицій в контексті дослідження сфери страхування загалом. Під час формування кластерів ключових понять за допомогою програмного продукту Eviews, які найчастіше зустрічаються разом із словосполученням «insurance market», маємо наступну картину (рис. 1.5). Як бачимо, найбільше зустрічається публікацій присвячених дослідженню страхового ринку, людського капіталу, медичному страхуванню, моральним збиткам, ризикам.

Географічний перерозподіл публікацій присвячених саме дослідженню страхового ринку країн ОЕСД свідчить про те, що найбільше з даної тематики публікуються науковці із США (5 робіт), Австралії (4 роботи) і Тайвані (4 роботи) (рис. 1.6). По одній роботі протягом досліджуваного періоду було опубліковано в Чехії, Китаї та Канаді.

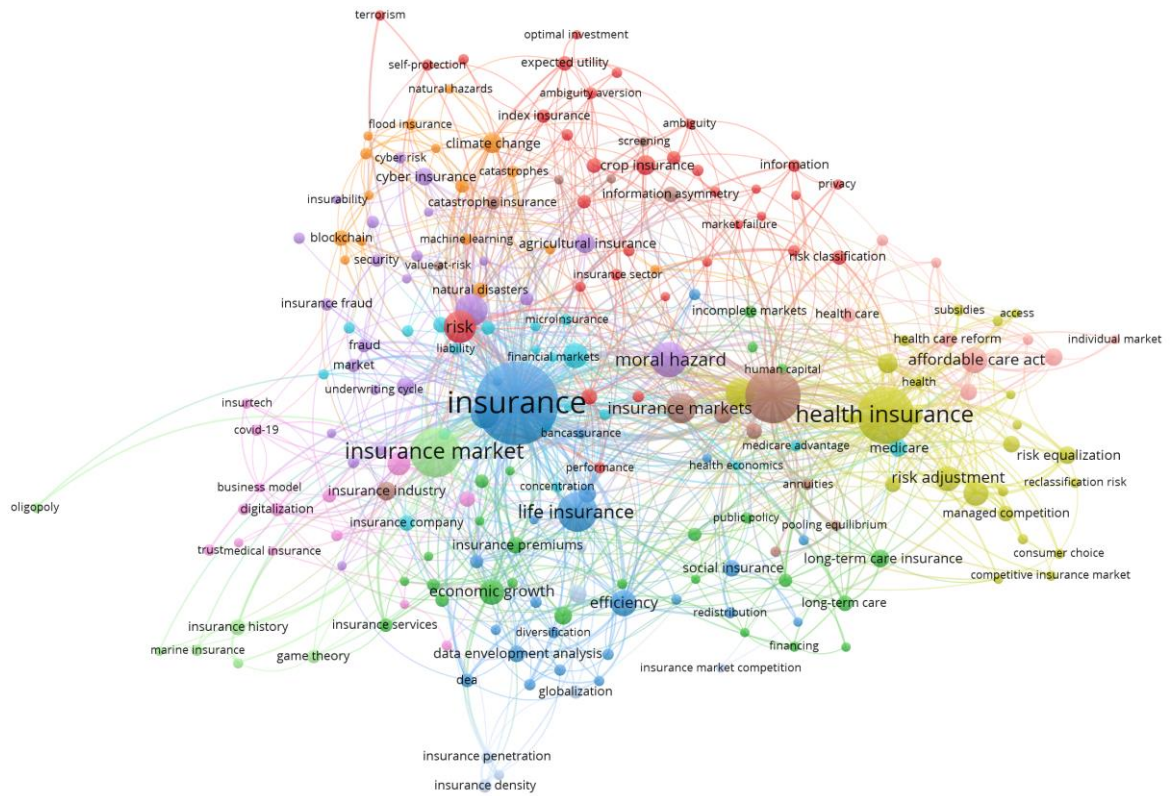


Рисунок 1.5 – Кластери наукових публікацій зі сфери страхування в міжнародній базі Scopus

*Джерело: складено автором на основі [46]*



Рисунок 1.6 – Географічний перерозподіл публікацій, присвячених дослідженню страхового ринку країн OECD

*Джерело: складено автором на основі [46]*

В роботі [20] досліджується вплив фінансових та економічних детермінант на формування попиту на страхування життя в 29 країнах OECD протягом періоду 2005–2017 рр. Даний підхід спирається на досить велику вибірку країн та представляє нову економетричну методологію, яка дозволяє досліджувати, як низка чинників впливає на розмір ринку страхування життя залежно від рівня структури населення. Дослідники будували панельні регресійні моделі і виявляли вплив банківської концентрації та відсоткової ставки на розмір ринку страхування життя з урахуванням середнього віку населення. Було виявлено, що розвиток страхування життя прискорюється в країнах з високими показниками свободи інвестування та з високим рівнем прямих іноземних інвестицій, незалежно від рівня коефіцієнта залежності похилого віку. Вплив ВВП на душу населення на попит на продукти страхування життя є позитивним і статистично значущим.

Подібні дослідження тільки для іншої вибірки країн OECD представлені в роботі [10], де аналіз проводився для 10 країн, і [37, 38], де аналізувалися 25 країн.

Науковці [12] виявляють вплив невизначеності економічної політики на жвавість місцевих страхових ринків у 16 країнах OECD протягом 1998–2017 років. Оцінка панельних даних свідчить про те, що невизначеність глобальної політики негативно пов'язана з розвитком страхування життя в країні, виміряним за допомогою національного проникнення страхування життя (валовий страховий внесок у ВВП, %). Водночас така невизначеність суттєво не впливає на розвиток nonlife-страхування. Крім того, аналіз показує, що глобальний вплив невизначеності економічної політики на ринки страхування життя особливо сильний у періоди зростання цієї невизначеності.

Наступне емпіричне дослідження [11] мало на меті дослідити вплив використання інтернет-послуг зі страхування на прикладі вибірки країн OECD за період з 2007 по 2017 рік. Було використано набір панельних регресійних моделей. Це дослідження присвячене розвитку технологічних інновацій у сфері страхування. Отримані результати демонструють, що використання Інтернету позитивно впливає на страхову діяльність.



В роботі Де Бур та ін. [18] розглядаються нові онлайн-можливості для споживачів ринку страхових послуг. В наступних роботах [48, 50] розглянуто такі інноваційні технології, які активно впроваджуються в сектор страхування, як хмарні обчислення, великі дані, робототехніку та семантичні технології.

Враховуючи важливість економічного зростання для розвитку страхового ринку, попит на страхові продукти можна стимулювати шляхом надання більшого капіталу та об'єднання ризику з місцевим економічним розвитком [17, 51, 49]. В даному контексті вченими розглядаються різні фінансово-економічні показники, зокрема ВВП [29, 30, 36], рівень інфляції [40, 41, 31, 8, 23, 28], частку ринку іноземних учасників [3, 21, 4], освіти [54, 5] та очікуваної тривалості життя [39, 11], щоб вивчити їхній вплив на розвиток страхового ринку, виміряний обсягом премій.

Ринок кіберстрахування зараз знаходиться на стадії зародження [33, 70, 71, 47, 45, 53]. За даними німецької перестрахової компанії Munich Re, у 2017 році світові витрати на кіберстрахування становили 3,4-4 мільярди доларів США, а до кінці 2021 року, за оцінками, збільшаться до 8-9 мільярдів доларів США.

Поширення пандемії COVID-19 також має вагомий вплив на формування сучасного ринку страхування, актуалізацію удосконалення страхових продуктів саме напрямку страхування житті [55, 43, 34, 9, 7].

У роботі [35] досліджується вплив глобалізації, політичних інституцій і фінансової лібералізації на ефективність і ризику страхових компаній, що охоплює 1324 окремих компаній в 30 країнах OECD. Було виявлено, що більша глобалізація та стабільна політична інституція змушують страхові компанії демонструвати кращі показники, тобто страховики коригують свої стратегії, усвідомлюючи інституційні зміни в країні. Таким чином, більша глобалізація та стабільне політичне середовище спонукають страховиків до меншого ризику. Ці висновки особливо важливі для конкурентів страхових ринків [15, 14].

У секторі страхування кілька досліджень вимірюють детермінанти ефективності страхування ризиків для компаній [13, 1, 2], зокрема саме системних ризиків [16, 22]. В роботах [24, 44] на прикладі американських компаній проводиться аналіз варіації ризикової поведінки серед страхових компаній. У статті [52]

досліджується діяльність китайських страхових агентів у сфері сільського господарства.

Сукупність наукових завдань, пов'язаних з управлінням розвитком ринків фінансових послуг загалом та страхового сектору зокрема в умовах міжнародної інтеграції, розглядаються такими вітчизняними та закордонними ученими як Я. І. Артимиш [56], В. Г. Бобиль [57], О. В. Дзюблюк [64], О. Гутовська [62], Л.О. Бойко [58, 59], Н.М. Внукова [60], П.А. Гориславець [61], С.Л. Дорошенко [66], В.О. Заколяжний [68], Р.Й. Желізняк [67], І.В. Діденко [19].

Проведений аналіз існуючих підходів до моделювання динаміки страхового ринку, в тому числі країн ОЕСД, актуалізує дану роботу і потребує конкретизації поставлених задач.

### 1.3 Постановка завдання моделювання

На основі проведеного теоретичного дослідження та систематизації існуючих підходів до моделювання динаміки страхового ринку, в тому числі країн ОЕСД, можна сформулювати основні завдання даної роботи.

Метою даної роботи є розробка методик моделювання динаміки розвитку страхового ринку в країнах ОЕСД. У зв'язку із цим, об'єктом дослідження є процес моделювання розвитку страхового ринку країн на основі ключових індикаторів страхування. Предметом дослідження є математичні методи та моделі оцінювання динаміки розвитку страхового ринку країн ОЕСД.

Виявлення зв'язків між окремими явищами можливе за допомогою різних математичних методів та моделей. Для даного дослідження було обрано факторний аналіз і кластеризацію двома методами (методом ієрархічної кластеризації (метод Ворда) та методом k-середніх).

Завдання моделювання у термінах предметної галузі наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Постановка проблеми моделювання динаміки розвитку страхового ринку в країнах OECD

Елементи	Описання
Проблема	Моделювання існуючих зв'язків між ключовими індикаторами страхового ринку та формування кластерів країн OECD
Впливає на	Соціально-економічний розвиток країни та її позиціонування в середовищі OECD
Результатом чого є	Побудова науково-методичного підходу до визначення інтегрального показника розвитку страхового ринку та кластеризації країн OECD
Переваги моделі	Відносна простота побудови моделі та однозначність трактування результатів; високий ступінь наочності та візуальне представлення результатів; можливість врахування комплексних факторів для кожного блоку індикаторів

*Джерело: складено автором*

Отже, для моделювання динаміки розвитку страхового ринку в країнах OECD в роботі запропоновано використовувати факторний аналіз і кластеризацію двома методами (методом ієрархічної кластеризації (метод Ворда) та методом k-середніх).

## 2 ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ СТРАХОВОГО РИНКУ В КРАЇНАХ ОЕСД

### 2.1 Опис вхідних даних для побудови моделі

Страхова галузь є ключовим компонентом економіки оскільки саме через суму страхових премій, які вона акумулює від своїх користувачів, формується відповідний пакет інвестицій для покриття особистих і бізнес-ризиків. Все це відіграє важливу соціальну та економічну роль. Організація економічного співробітництва та розвитку регулярно, починаючи із 2010 року, публікує ключові офіційні показники страхового ринку країн-учасниць у розділі «Finance-Insurance Statistics».

У 2016 році в Європейському Союзі (ЄС) та Європейській економічній зоні (ЄЕЗ) було запроваджено нову систему нагляду для страхових і перестрахових компаній. Ця структура містить узгоджені вимоги до звітності в країнах ЄС/ЄЕЗ. Ці вимоги призвели до змін у національному зборі даних, що може перешкоджати порівнянню даних із даними, зібраними до 2016 року для деяких країн, які збирають дані лише за допомогою системи Solvency II [60]. Тому вибірка країн, включених до даної роботи, обумовлена також даною особливістю. Всього в роботі аналізуються статистичні дані 38 країн-учасниць ОЕСД: Австралія, Австрія, Бельгія, Канада, Чилі, Колумбія, Коста-Ріка, Чехія, Данія, Естонія, Фінляндія, Франція, Німеччина, Греція, Угорщина, Ісландія, Ірландія, Ізраїль, Італія, Японія, Республіка Корея, Латвія, Литва, Люксембург, Мехіко, Нідерланди, Нова Зеландія, Норвегія, Польща, Португалія, Словаччина, Словенія, Іспанія, Швеція, Швейцарія, Туреччина, Великобританія, США протягом періоду одинадцяти років – 2010-2020 рр.

Масив вхідних даних, за допомогою якого проводитиметься оцінка страхового ринку в перерахованих країнах, включає вісім ключових індикаторів (табл. 2.1):

- частка страхового ринку певної країни в структурі страхового ринку ОЕСД;
- допустимий коефіцієнт перестраховування;
- частка премій страхових компаній, які зберігаються на їхніх рахунках;

- обсяг сукупних премій страхових компаній до кількості працівників, що працюють у страховій сфері;
- частка загальних внесків страхових компаній у структурі ВВП країни;
- ринкова частка філій чи страхових іноземних компаній на внутрішньому ринку кожної країни;
- частка life-страхування в структурі страхування країни;
- обсяг премій страхових компаній до загальної кількості населення країни.

Таблиця 2.1 – Вхідні дані

№	Умовне позначення показника	Назва показника	Одиниці вимірювання
1.	Mark_share	Частка страхового ринку певної країни в структурі страхового ринку OECD	%
2.	Reins	Допустимий коефіцієнт перестраховування	%
3.	Retent	Частка премій страхових компаній, які зберігаються на їхніх рахунках	%
4.	Prem_emp	Обсяг сукупних премій страхових компаній до кількості працівників, що працюють у страховій сфері	дол.
5.	Penetr	Частка загальних внесків страхових компаній у структурі ВВП країни	%
6.	For_under	Ринкова частка філій чи страхових іноземних компаній на внутрішньому ринку кожної країни	%
7.	Life_ins	Частка life-страхування в структурі страхування країни	%
8.	Dens	Обсяг премій страхових компаній до загальної кількості населення країни	дол.

*Джерело: складено автором на основі [4225]*

Проаналізуємо структуру вхідних даних за допомогою основних описових статистик. Це дозволить не лише оцінити дані із статистичної точки зору, а й детальніше дослідити сучасний стан страхового ринку країн OECD.

Розглянемо показники частку страхового ринку певної країни в структурі страхового ринку OECD (*Mark\_share*). Значення частки страхового ринку певної країни в структурі страхового ринку OECD визначається як порівняння національного страхового ринку, що виражається через обсяг активів сектору країни порівняно із загальним обсягом страхового ринку OECD. Він вимірює важливість національного страхового ринку як індекс, використовуючи загальний обсяг

страхового ринку OECD як основу 100. Проаналізуємо ключові статистичні показники для *Mark\_share* (рис. 2.1).

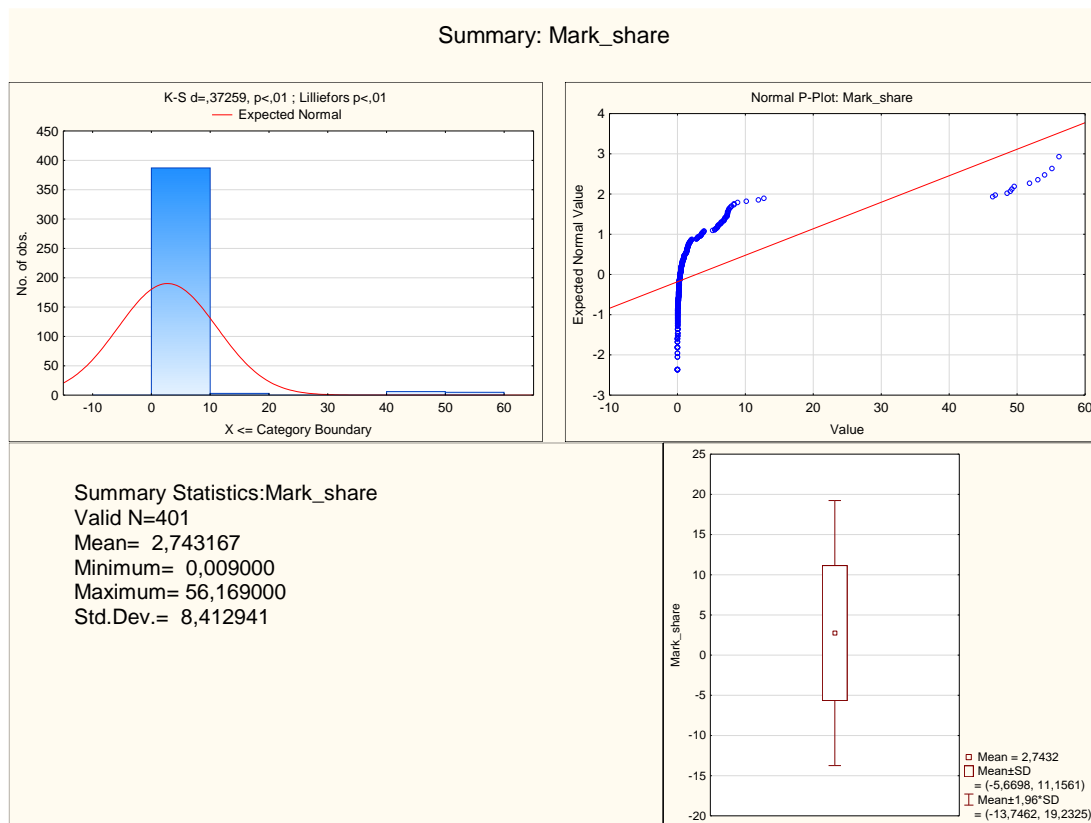


Рисунок 2.1 – Базові описові статистики для показника *Mark\_share*

Джерело: складено автором

З огляду на перші два графіки у верхній частині рисунку 2.1 розподіл значень для показника *Mark\_share* не відповідає нормальному закону розподілу. Значення критерію Колмогорова-Смірнова це також підтверджує. Оскільки в даному випадку розглядається вибірка значень більша ніж 250, а точніше становить 418 спостережень, теоретичний рівень критерію Колмогорова-Смірнова  $D_i$  при рівні значущості 0,01 визначатиметься за наступним співвідношенням (2.1).

$$D_i = \frac{1,63}{n}, \quad (2.1)$$

де  $n$  – кількість спостережень.

Таким чином, теоретичний рівень критерію Колмогорова-Смірнова становить 0,08. Розраховане значення даного критерію становить 0,37, що значно перевищує його теоретичний рівень, тому гіпотезу щодо відповідності розподілу даних показника *Mark\_share* варто відхилити.

Діаграма розмаху, розташована в нижньому правому куті, дає можливість охарактеризувати досліджуваний ряд як достатньо варіативний. Це також підтверджується різницею між мінімальними (0,009) і максимальним значеннями (56,169). Незважаючи на той факт, що Організація економічного співробітництва та розвитку об'єднує країни з високим рівнем доходів населення і індексом людського розвитку, розбіжність у розвитку страхового ринку між ними є суттєвою. З огляду на частку страхового ринку певної країни в структурі страхового ринку OECD, частка Ісландії станом на 2010 рік була меншою ніж 0,1%, в той час коли США у 2020 році займала більше ніж 56%.

Наступний досліджуваний показник, допустимий коефіцієнт перестраховування (*Reins*), визначається як відношення сукупних сум, що підлягають відшкодуванню, від позичальників та їхніх дочірніх компаній, перестраховиків до суми страхових полісів та незароблених премій. Іншими словами, це один способів інвестицій страхових компаній. Проаналізуємо ключові статистичні показники для *Reins* (рис. 2.2).

Візуально з двох верхніх графіків видно, що значення даного індикатора є більш наближені до нормального закону розподілу, однак розраховане значення критерію Колмогорова-Смірнова, яке становить 0,228, значно перевищує його теоретичне значення, тому гіпотезу щодо нормальності розподілу ряду відхиляємо. Говорячи про діаграму розмаху, також можна назвати даний ряд варіативним, що також підтверджується варіацією від мінімального значення 0 до максимального значення 84,913. Варто відзначити, що найвищий коефіцієнт перестраховування належить Данії у 2013 році.

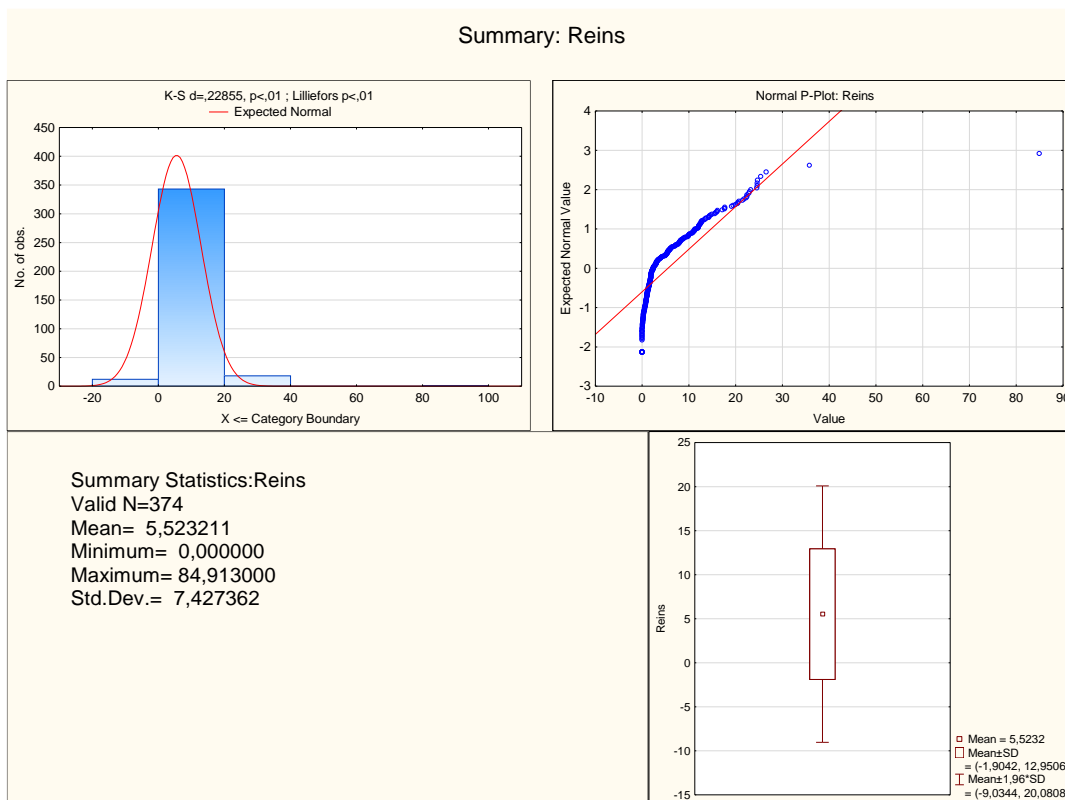


Рисунок 2.2 – Базові описові статистики для показника *Reins*

*Джерело: складено автором*

Проаналізуємо наступний показник, який ідентифікує якісний стан страхового ринку країн OECD, частку премій страхових компаній, які зберігаються на їхніх рахунках (*Retent*). У страховій галузі даний коефіцієнт належить до частини страхових премій, а, отже, ризику, які зберігаються в бухгалтерських книгах страхової компанії і не передається компаніям перестраховування. Іншими словами, це міра того, скільки полісів страхова компанія має на руках у певний час і відображає кількість підписаних планів страхування, які залишаються в силі після вирахування скасованих, втрачені чинність або переданих перестраховику.

Проаналізуємо ключові статистичні показники для *Retent* (рис. 2.3). Візуально з двох верхніх графіків видно, що розподіл значень даного індикатора є максимально наближеним до нормального закону розподілу. Розраховане значення критерію Колмогорова-Смірнова, яке становить 0,06 і є меншим ніж його теоретичне значення 0,08 при рівні значущості 0,01, що дозволяє прийняти гіпотезу щодо нормальності розподілу ряду. Говорячи про діаграму розмаху, також можна назвати даний ряд менш варіативним, що також підтверджується варіацією від мінімального значення



68,609 % для Люксембургу у 2012 році до максимального значення 122,429 % у Новій Зеландії у 2010 році.

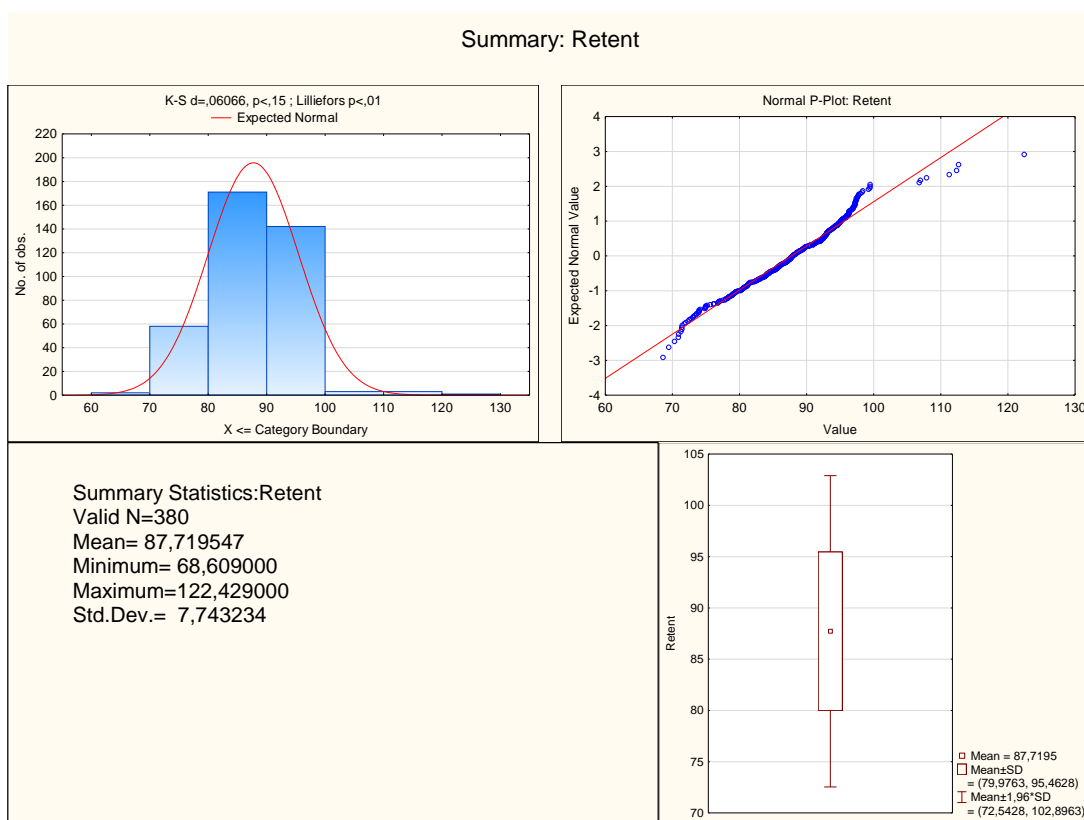


Рисунок 2.3 – Базові описові статистики для показника *Retent*

Джерело: складено автором

Наступний показник, обсяг сукупних премій страхових компаній до кількості працівників, що працюють у страховій сфері (*Prem\_emp*). Даний показник є одним із тих, за допомогою якого можна проаналізувати на скільки ефективно працює персоналу страхового сектору. Останні тенденції в контексті цифровізації фінансового ринку створюють передумови скорочення кількості співробітників страхових компаній, переводячи ряд операцій в режим онлайн.

Проаналізуємо ключові статистичні показники для *Prem\_emp* (рис. 2.4). Візуально з двох верхніх графіків видно, що розподіл значень даного індикатора є наближеними до нормального закону розподілу, але не відповідає йому. Розраховане значення критерію Колмогорова-Смірнова, яке становить 0,23, перевищує його теоретичне значення 0,08 при рівні значущості 0,01, що дозволяє спростувати

гіпотезу щодо нормальності розподілу ряду. Говорячи про діаграму розмаху, також можна назвати даний ряд варіативним, що також підтверджується варіацією від мінімального значення 104521,5 дол. для Латвії у 2010 році до максимального значення 5145784 дол. у Ірландії у 2012 році.

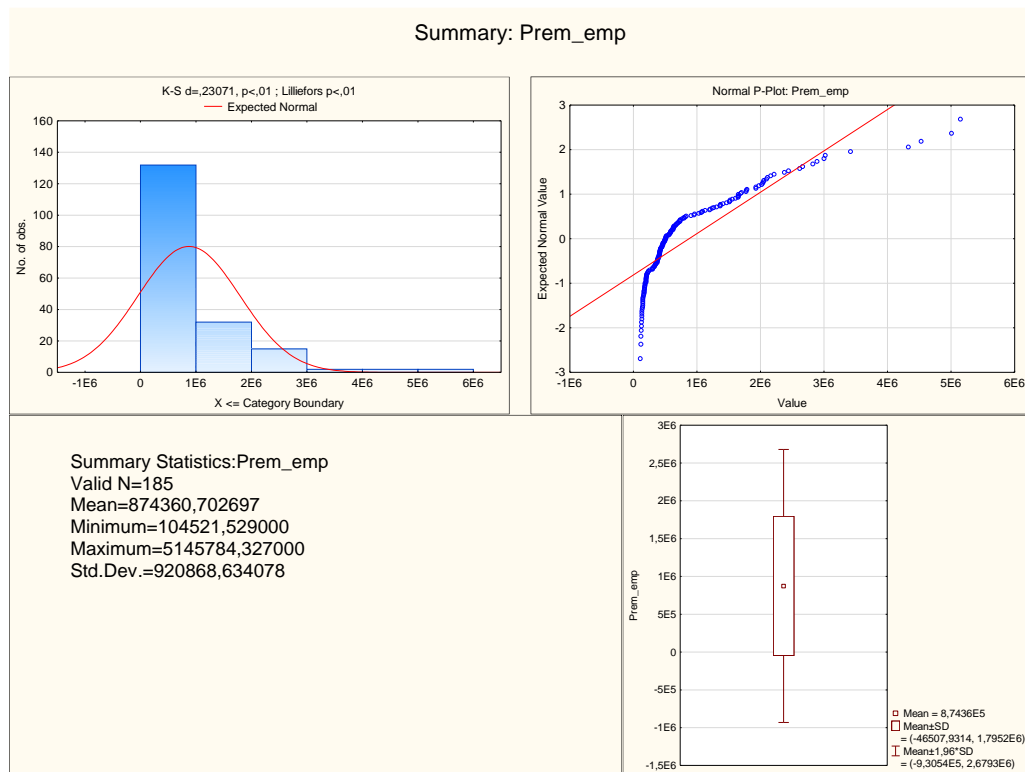


Рисунок 2.4 – Базові описові статистики для показника *Prem\_emp*

Джерело: складено автором

П'ятим досліджуваним показником страхового ринку є частка загальних внесків страхових компаній у структурі ВВП країни (*Penetr*). Даний показник ідентифікує рівень проникнення страхового сектору в економіку країни, іншими словами, вказує на рівень його розвитку. Рівень проникнення вимірюється як відношення сукупних страхових премій за певний рік до ВВП. За потреби визначається рівень проникнення конкретного виду страхування (life, nonlife, автостраховання, медичне страхування тощо).

Проаналізуємо ключові статистичні показники для *Penetr* (рис. 2.5). Візуально з двох верхніх графіків видно, що розподіл значень даного індикатора не відповідає нормальному закону розподілу. Розраховане значення критерію Колмогорова-

Смірнова становить 0,205 перевищує його теоретичне значення 0,08 при рівні значущості 0,01, що дозволяє спростувати гіпотезу щодо нормальності розподілу ряду. Говорячи про діаграму розмаху, можна назвати даний ряд суттєво варіативним, що також підтверджується варіацією від мінімального значення 1,182 % для Туреччини у 2011 році до максимального значення 51,204 % у Люксембурзі у 2010 році.

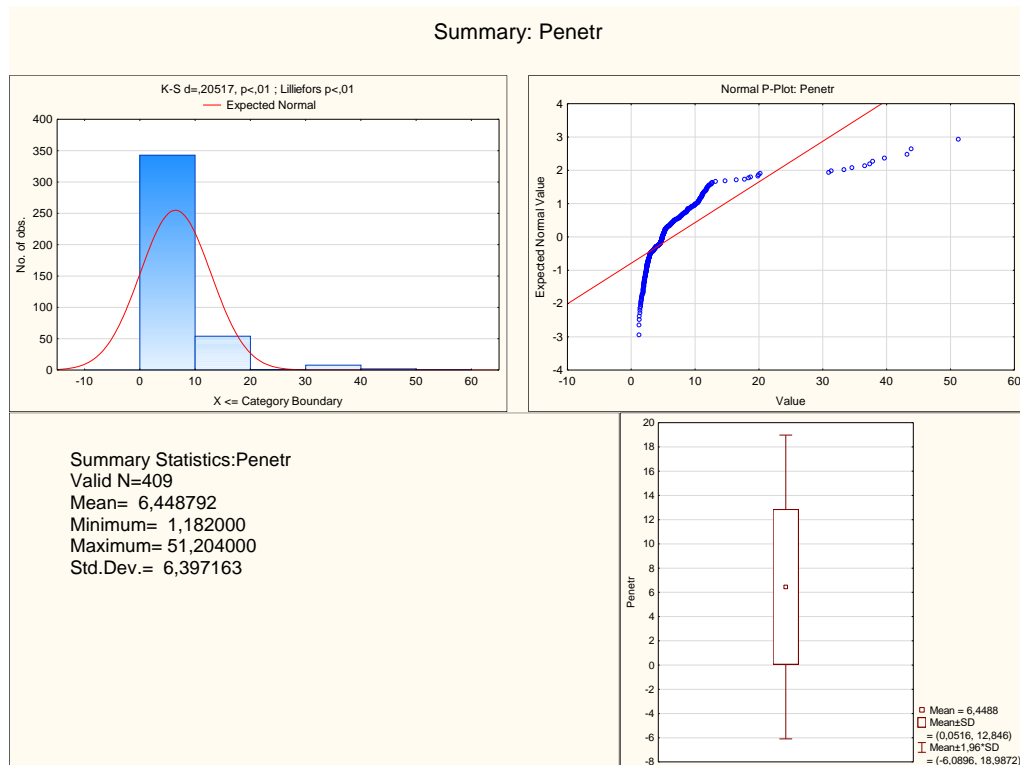


Рисунок 2.5 – Базові описові статистики для показника *Penetr*

Джерело: складено автором

Наступний показник, який необхідно проаналізувати, це ринкова частка філій чи страхових іноземних компаній на внутрішньому ринку кожної країни (*For\_under*). Даний показник ідентифікує на скільки іноземний страховий ринок проникає в національну економіку країни.

Проаналізуємо ключові статистичні показники для *For\_under* (рис. 2.6). Візуально з двох верхніх графіків видно, що розподіл значень даного індикатора не відповідає нормальному закону розподілу. Розраховане значення критерію Колмогорова-Смірнова становить 0,328 і перевищує його теоретичне значення 0,08

при рівні значущості 0,01, що дозволяє спростувати гіпотезу щодо нормальності розподілу ряду. Говорячи про діаграму розмаху, можна назвати даний ряд суттєво варіативним, що також підтверджується варіацією від мінімального значення 0 до максимального значення 65,533 % у Латвії у 2018 році.

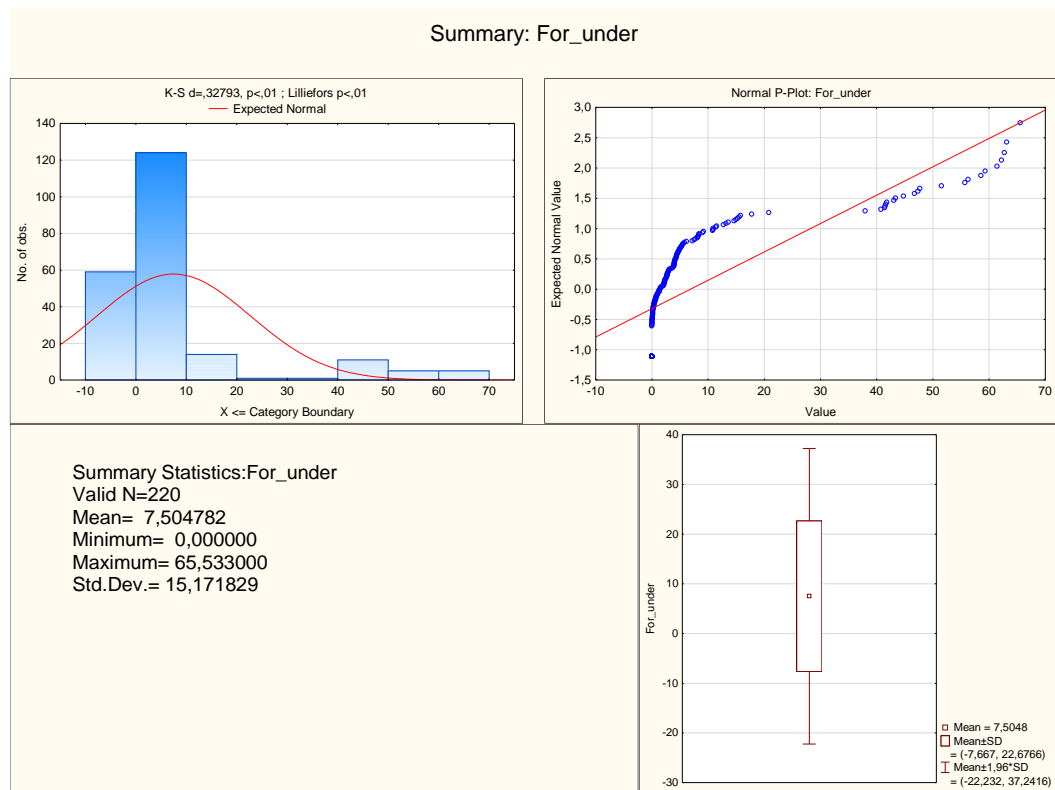


Рисунок 2.6 – Базові описові статистики для показника *Penetr*

Джерело: складено автором

Сьомий показник страхового ринку країн ОЕСД є частка life-страхування в структурі страхування країни (*Life\_ins*). Даний показник демонструє міру популярності видів страхування групи life. Сюди належить страхування на випадок смерті, медичне страхування, страхування дітей тощо. В контексті поширення епідемії COVID-19 це страхування набуло особливої актуальності.

Проаналізуємо ключові статистичні показники для *Life\_ins* (рис. 2.7). Візуально з двох верхніх графіків видно, що розподіл значень даного індикатора відповідає нормальному закону розподілу. Розраховане значення критерію Колмогорова-Смірнова становить 0,055 і є нижчим від його теоретичного значення 0,08 при рівні значущості 0,01, що дозволяє підтвердити гіпотезу щодо нормальності розподілу

ряду. Говорячи про діаграму розмаху, можна назвати даний ряд суттєво варіативним, що також підтверджується варіацією від мінімального значення 7,277 % для Ісландії у 2011 році до максимального значення 100 % у Японії у 2012-2015 роках.

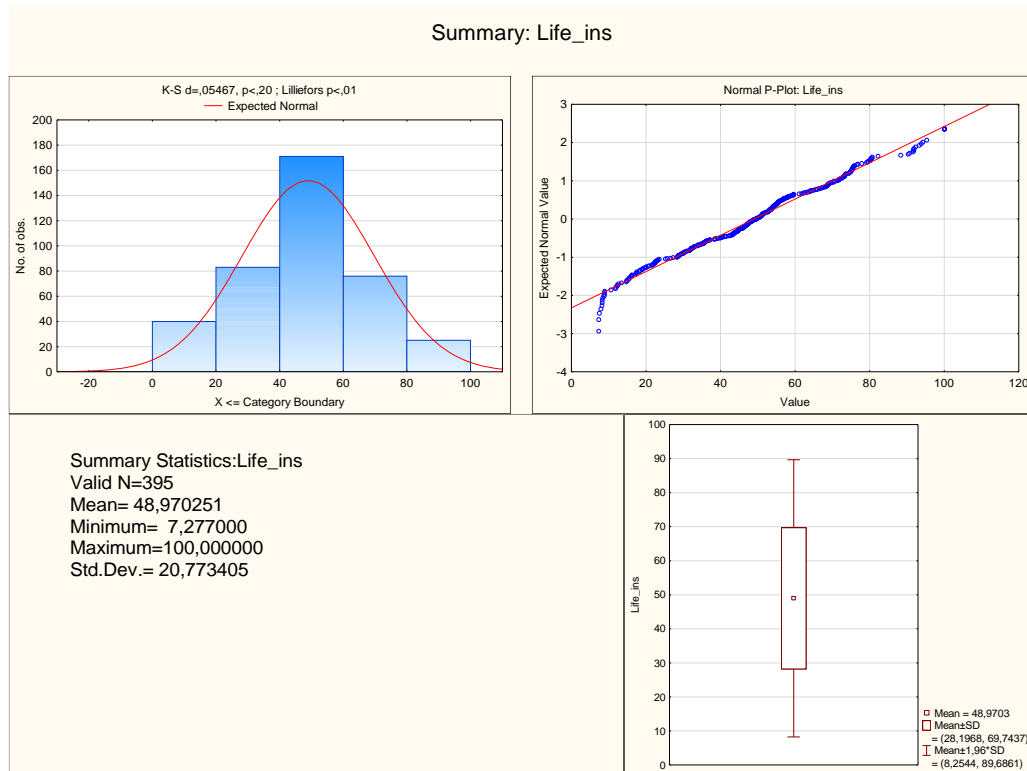


Рисунок 2.7 – Базові описові статистики для показника *Life\_ins*

Джерело: складено автором

Останній показник з масиву вхідних даних, обсяг премій страхових компаній до загальної кількості населення країни, *Dens*, Інша назва даного показника – щільність страхування. Він використовується як показник розвитку страхування в країні і розраховується як відношення загальної суми страхових премій до всього населення даної країни.

Проаналізуємо ключові статистичні показники для *Dens* (рис. 2.8). Візуально з двох верхніх графіків видно, що значення даного індикатора не відповідає нормальному закону розподілу. Розраховане значення критерію Колмогорова-Смірнова становить 0,316 і є вище ніж його теоретичне значення 0,08 при рівні значущості 0,01, що дозволяє спростувати гіпотезу щодо нормальності розподілу ряду. Говорячи про діаграму розмаху, можна назвати даний ряд суттєво варіативним, що також підтверджується варіацією від мінімального значення 126,494 дол. для

Туреччини у 2018 році до максимального значення 54329,315 у Люксембурзі у 2010 році.

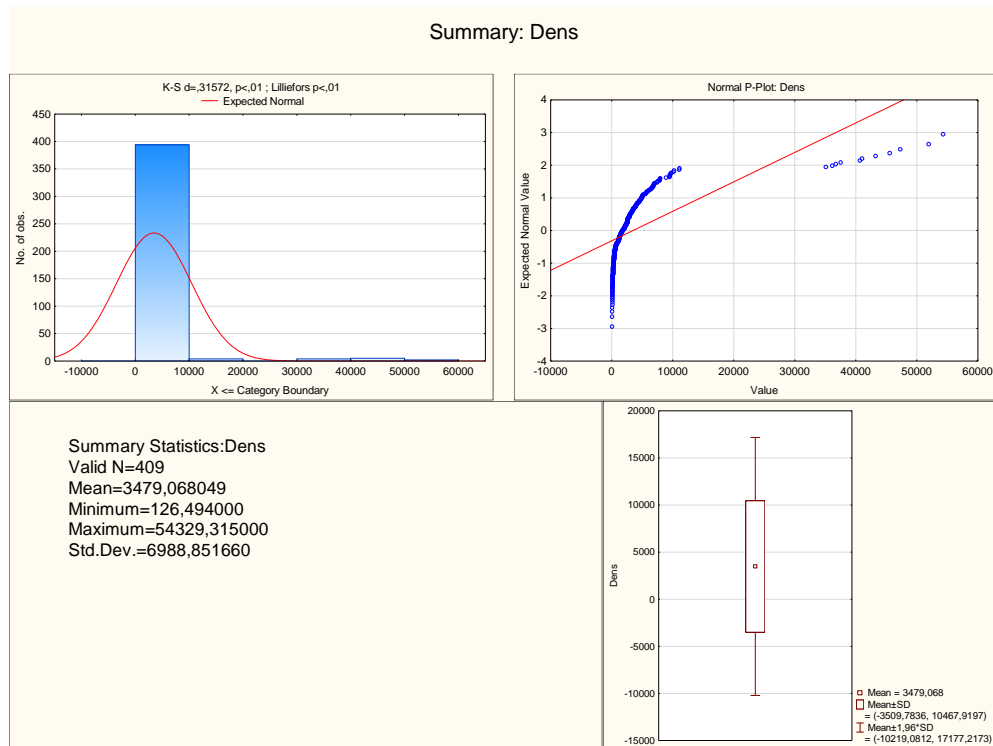


Рисунок 2.8 – Базові описові статистики для показника *Dens*

*Джерело: складено автором*

Таким чином, представлений масив вхідних даних та його аналіз дозволяє перейти до наступного пункту роботи, що передбачає формування вимог та методологічних засад процесу моделювання.

## 2.2 Методологічне забезпечення моделювання динаміки розвитку страхового ринку в країнах OECD

Дослідження динаміки розвитку страхового ринку в країнах OECD пропонуємо провести у два етапи. На першому етапі побудуємо інтегральний показник розвитку страхового ринку країн OECD (*DMS*). Зазвичай в основі інтегрального показника лежить кілька явних показників. Перш за все необхідно нормалізувати масив вхідних даних, оскільки це дозволить нівелювати різницю в одиницях вимірювання між

вхідними показниками. Враховуючи характер дослідження, необхідно застосувати метод мін-максу для нормалізації. Це дозволить отримати безрозмірні дані в діапазоні від 0 до 1, а також врахувати характер впливу факторів на інтегральний показник. Визначення характеру впливу залежатиме від того, яким чином зміна конкретного показника страхового ринку впливатиме на зміну *DMS*. Якщо такий вплив є позитивним, то показник визначено в якості стимулятора і буде розраховуватися за формулою 2.2, якщо негативний – то в якості дестимулятора і буде розраховуватися за формулою 2.3.

$$\bar{x}_{ic}^t = \frac{x_{ic}^t - \min(x_i^t)}{\max(x_i^t) - \min(x_i^t)}, \quad (2.2)$$

$$\bar{x}_{ic}^t = \frac{\max(x_i^t) - x_{ic}^t}{\max(x_i^t) - \min(x_i^t)}, \quad (2.3)$$

де  $\bar{x}_{ic}^t$  – нормалізоване значення показника *c*-ї країни в *t*-му році;

$x_{ic}^t$  – значення показника *c*-ї країни в *t*-му році;

$\min(x_{tic})$  – мінімальне значення, усереднене по всім рокам та країнам;

$\max(x_{tic})$  – максимальне значення, усереднене по всім рокам та країнам.

На наступному кроці першого етапу моделювання необхідно визначити вагові коефіцієнти для кожного показника, який входить до складу інтегрального показника *DMS*. Всього існує два підходи щодо визначення вагових коефіцієнтів. Перша підхід включає в себе кількісні методи оцінювання: факторний аналіз, аналіз обсягу даних та моделювання компонентів, які складно відстежити. Другий підхід формується за рахунок таких методів: оцінок експертів, які безпосередньо беруть участь у визначенні вагових коефіцієнтів. Зазвичай під час проведення економетричних досліджень метод експертних оцінок не використовується, оскільки дані оцінки носять суб'єктивний характер, що викликає ряд питань щодо їхньої адекватності. Тому дослідники під час визначення вагових коефіцієнтів віддають перевагу кількісному підходу, зокрема, факторному аналізу.

За допомогою факторного аналізу визначимо оптимальну кількість факторів (за допомогою критерію Кайзера та графіку каменистого осипу), відзначимо статистично

значимі факторні навантаження показників та виділимо частку дисперсії, яку пояснює кожен фактор. У результаті вагові коефіцієнти визначатимуться за наступною формулою 2.4.

$$w_i = \frac{|fl_i|p_k}{\sum_i |fl_i|p_k}, \quad (2.4)$$

де  $w_i$  – ваговий коефіцієнт для змінної  $i$ ;  
 $fl_i$  – значиме факторне навантаження  $i$ -ї змінної;  
 $p_k$  – частка загальної дисперсії  $k$ -го фактору.

Наступним кроком є розрахунок інтегрального показника розвитку страхового ринку країн ОЕСД, що отримується як сума добутку нормалізованих даних та вагових коефіцієнтів за кожен рік Інтегральний індикатор визначатиметься за допомогою наступної формули (2.5).

$$I = \sum \bar{y}_{ij} \cdot w_i, \quad (2.5)$$

На другому етапі моделювання проведемо кластеризацію досліджуваних країн ОЕСД на основі показників страхового ринку, які за результатами факторного аналізу мали найбільші значення факторних навантажень всередині виділених факторів. Кластеризацію проводитимемо двома методами: методом ієрархічної кластеризації (метод Ворда) та методом  $k$ -середніх.

Метод ієрархічної кластеризації в даному випадку дозволяє побудувати дендрограму, яка описує близькість окремих точок і кластерів по відношенню один до одного і представляє в графічному представленні послідовність об'єднання кластерів. Схематичне представлення дендрограми (деревоподібної діаграми, яка включає в себе  $n$ -кількість рівнів, який відповідає одному кроку процесу послідовного укрупнення кластерів) зображено на рисунку 2.9.



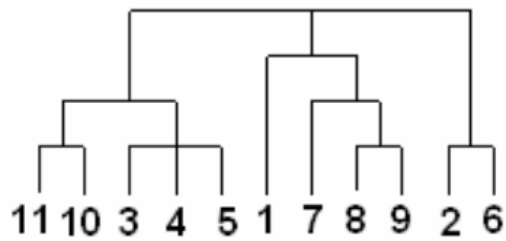


Рисунок 2.9 – Схематичне представлення вертикальної дендрограми, побудованої у результаті ієрархічної кластеризації

*Джерело: складено автором на основі [6925]*

Ієрархічні методи кластерного аналізу розрізняються за правилами побудови кластерів. В якості правил виступають критерії, які використовуються під час вирішення питання щодо подібності об'єктів під час їх об'єднання в групу або розділення на групи. На першому етапі ієрархічної кластеризації, коли кожен окремий об'єкт представляє собою окремий кластер, відстані між цими об'єктами визначаються за допомогою обраної міри. Визначити відстань між кластерами можна за допомогою зростаючої ієрархічної класифікації. Існує багато різноманітних методів об'єднання кластерів: метод «ближнього сусіда», метод «далекого сусіда», метод зважених та незважених попарних середніх, метод зважених та незважених центроїдних, метод Ворда. Останній метод із даного списку, метод Ворда, набув особливої популярності оскільки дозволяє максимально ефективно прокластеризувати показники.

В якості цільової функції для методу Ворда виступає внутрішньогрупова сума квадратів відхилень, яка представляє собою не що інше, як суму квадратів відстаней між кожним об'єктом і середнім значенням по кластеру, що включає даний об'єкт. На кожному кроці об'єднуються такі два кластери, які призводять до мінімального збільшення цільової функції, тобто внутрішньогрупової суми квадратів. Таким чином, даний метод спрямований на об'єднання кластерів, які розташовані близько один від одного.

Кількість виділених кластерів за допомогою ієрархічної кластеризації буде основою для кластеризації методом k-середніх. Даний метод на відміну від попереднього методу потребує попереднього визначення кількості кластерів. Тому в

даному дослідженні ми використовуємо ієрархічну кластеризацію. Алгоритм даного методу передбачає використання тільки початкових значень змінних. Для початку процедури класифікації повинні бути задані  $k$  обраних об'єктів, які будуть виконувати роль еталонів, тобто бути центрами кластерів. Кластеризація методом  $k$ -середніх дозволяє також проаналізувати точний склад кожного кластеру, отримати результати дисперсійного аналізу (перевірити статистичну значущість показників, які лежать в основі кластеризації), графічно представити середні значення показників всередині кожного виділеного кластеру.

Таким чином, інтегральний показник розвитку страхового ринку країн OECD дозволить нам проаналізувати динаміку розвитку даного сектору протягом 2010-2020 років, а кластеризація – ідентифікувати групи країн, які можуть утворювати унікальні колабораційні утворення, що може мати позитивний ефект для удосконалення ведення страхового бізнесу.

### 3 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ ОЦІНЮВАННЯ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ СТРАХОВОГО РИНКУ В КРАЇНАХ ОЕСД

#### 3.1 Моделювання інтегрального показника розвитку страхового ринку країн ОЕСД

Під час визначення інтегрального показника розвитку страхового ринку країн ОЕСД було взято до уваги всі вісім показників, представлених в таблиці 2.1. Враховуючи, що всі представлені показники здійснюють позитивний вплив на інтегральний індекс розвитку страхового ринку (тобто є стимуляторами), для нормалізації вхідних даних використаємо формулу 2.2. Фрагмент нормалізованих значень вхідних показників представлено в наступній таблиці (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Фрагмент нормалізованих значень вхідних показників

Країна	Рік	Mark_share	Reins	Retent	Prem_emp	Penetr	For_under	Life_ins	Dens
Australia	2010	0,029	0,108	0,309	0,021	0,084	0,000	0,536	0,051
Australia	2011	0,032	0,118	0,296	0,021	0,080	0,000	0,533	0,060
Australia	2012	0,032	0,131	0,288	0,021	0,075	0,000	0,500	0,059
Australia	2013	0,033	0,128	0,295	0,021	0,082	0,000	0,514	0,059
Australia	2014	0,035	0,119	0,322	0,021	0,097	0,000	0,581	0,066
Australia	2015	0,029	0,129	0,283	0,021	0,091	0,000	0,560	0,052
Australia	2016	0,025	0,147	0,218	0,021	0,081	0,000	0,519	0,047
Australia	2017	0,024	0,153	0,158	0,021	0,070	0,000	0,483	0,045
Australia	2018	0,023	0,168	0,173	0,021	0,063	0,000	0,456	0,042
Australia	2019	0,022	0,190	0,103	0,021	0,052	0,000	0,388	0,035
Australia	2020	0,019	0,209	0,016	0,021	0,045	0,000	0,320	0,032
Austria	2010	0,000	0,000	1,275	0,137	0,089	0,000	0,078	0,046
Austria	2011	0,000	0,000	1,275	0,144	0,083	0,000	0,078	0,048
Austria	2012	0,000	0,000	1,275	0,131	0,079	0,000	0,078	0,044
Austria	2013	0,009	0,142	0,235	0,137	0,079	0,000	0,289	0,046

*Джерело: складено автором*

Нормалізовані значення використаємо для проведення факторного аналізу. Перш ніж визначати факторні навантаження показників і дисперсію виділених факторів, необхідно визначити оптимальну кількість факторів. Для цього проаналізуємо графік каменистого осипу, який будується на основі критерія Кайзера (рис. 3.1).

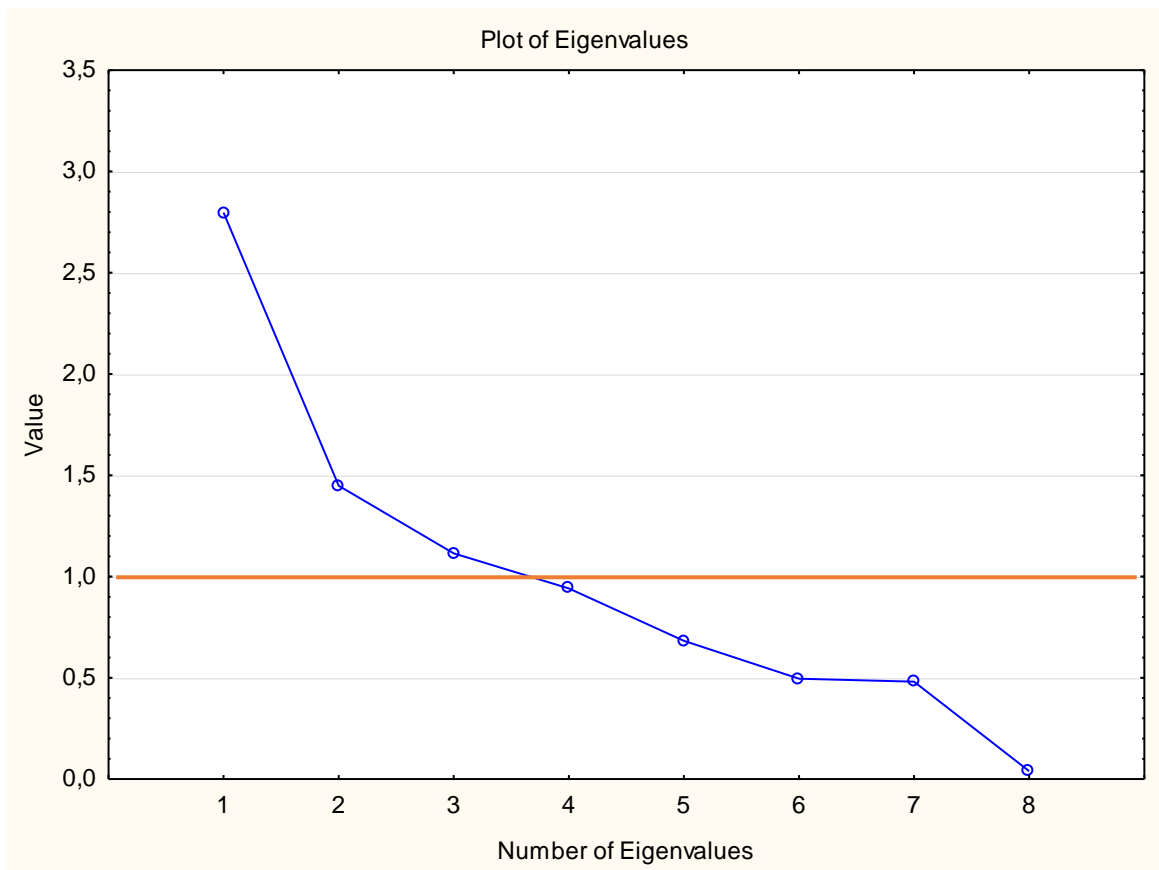


Рисунок 3.1 – Графік каменистого осипу

*Джерело: складено автором*

З огляду на побудований графік каменистого осипу, по вісі X маємо максимально можливу кількість факторів у дослідженні. Рухаючись зліва направо по лінії графіку місце, де графік починає змінюватись плавніше, відповідає третьому фактору, що дозволяє зробити висновок щодо оптимальної кількості факторів рівної трьом. Це також підтверджується і критерієм Кайзера, значення якого перевищує одиницю для перших трьох факторів. Для того, щоб точно пересвідчитись в коректності вибору оптимальної кількості факторів, представимо таблицю власних значень та виділеної дисперсії факторів (табл. 3.2).

В останньому стовпчику таблиці представлено кумулятивну (накопичену) дисперсію факторів. З огляду на те, що перші три фактори виділяють близько 70 % дисперсії, це підтверджує тезу щодо оптимальної кількості факторів рівної трьом.

Таблиця 3.2 – Власні значення та виділена дисперсія факторів

Фактор	Власне значення	Дисперсія	Кумулятивна дисперсія
Фактор 1	2,797	0,349	0,349
Фактор 2	1,448	0,181	0,531
Фактор 3	1,114	0,139	0,669
Фактор 4	0,941	0,118	0,788
Фактор 5	0,683	0,085	0,873
Фактор 6	0,496	0,062	0,935
Фактор 7	0,481	0,060	0,995
Фактор 8	0,039	0,005	1,000

*Джерело: складено автором*

На наступному кроці дослідимо факторні навантаження в розрізі перших трьох факторів. Для цього представимо таблицю із факторними навантаженнями для досліджуваних показників (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Факторні навантаження показників

Показник	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
Mark_share	0,019	0,837	-0,130
Reins	-0,017	0,805	0,151
Retent	-0,019	0,065	0,908
Prem_emp	0,705	-0,106	0,184
Penetr	0,942	0,198	0,001
For_under	-0,157	-0,304	-0,215
Life_ins	0,595	0,057	0,514
Dens	0,934	0,093	-0,089

*Джерело: складено автором*

Підставимо отримані факторні навантаження показників, які є найвищі по модулю, і виділені дисперсії у формулу 2.4 та отримаємо значення вагових коефіцієнтів для кожного показника страхового ринку (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Вагові коефіцієнти досліджуваних показників

	Mark_share	Reins	Retent	Prem_emp	Penetr	For_under	Life_ins	Dens
Вагові коефіцієнти	0,095	0,092	0,080	0,155	0,207	0,035	0,131	0,206

*Джерело: складено автором*

Найбільший вплив на інтегральний індекс розвитку страхового ринку країн OECD (*DMS*) здійснюють показники, які мають значення вагових коефіцієнтів вище ніж 0,1:

- частка загальних внесків страхових компаній у структурі ВВП країни (*Penetr*) – ваговий коефіцієнт 0,207;
- обсяг премій страхових компаній до загальної кількості населення країни (*Dens*) – ваговий коефіцієнт 0,206;
- обсяг сукупних премій страхових компаній до кількості працівників, що працюють у страховій сфері (*Prem\_emp*) – ваговий коефіцієнт 0,155;
- частка life-страхування в структурі страхування країни (*Life\_ins*) – ваговий коефіцієнт 0,131.

Найменший вплив серед досліджуваних показників на інтегральний індекс здійснюють відповідно решта чотири показники: *Mark\_share* (ваговий коефіцієнт 0,095), *Reins* (ваговий коефіцієнт 0,092), *Retent* (ваговий коефіцієнт 0,080) та *For\_under* (ваговий коефіцієнт 0,035). Отримані значення вагових коефіцієнтів потрібно підставити у формулу 2.5 для визначення інтегрального індексу розвитку страхового ринку країн OECD (*DMS*). Для наглядності отриманих результатів визначення даного індексу проаналізуємо отримані значення для досліджуваних 38 країн станом на 2010, 2015 та 2020 роки (рис. 3.2). Точні отримані значення інтегрального індексу представлені в таблиці 3.5.

До країн-лідерів за значенням інтегрального індексу розвитку страхового ринку країн OECD належать такі країни: Люксембург, Данія, Ірландія, Швеція, США, Великобританія, Італія та Японія. Значення інтегрального індексу для цих країн протягом 2010-2020 років практично не знижувались або було наближеним до рівня 0,2. Люксембург є абсолютним лідером за рівнем розвитку страхового ринку серед досліджуваних країн OECD. Його інтегральний індекс протягом досліджуваного періоду не опускався нижче ніж 0,4 і у 2010 році досягав позначки понад 0,6. Мінімальне значення інтегрального показника спостерігається у 2020 році і становить 0,45.

Таблиця 3.5 – Інтегральний індекс розвитку страхового ринку країн ОЕСД  
станом на 2010, 2015 та 2020 роки

Країна	2010	2015	2020
Australia	0,132	0,137	0,077
Austria	0,063	0,115	0,092
Belgium	0,189	0,130	0,117
Canada	0,089	0,082	0,120
Chile	0,003	0,140	0,111
Colombia	0,074	0,092	0,081
Costa Rica	0,018	0,022	0,030
Czech Republic	0,092	0,079	0,065
Denmark	0,120	0,246	0,277
Estonia	0,091	0,053	0,057
Finland	0,174	0,177	0,192
France	0,119	0,172	0,156
Germany	0,043	0,174	0,190
Greece	0,092	0,091	0,098
Hungary	0,098	0,096	0,091
Iceland	0,062	0,070	0,050
Ireland	0,253	0,235	0,068
Israel	0,105	0,112	0,109
Italy	0,194	0,207	0,177
Japan	0,210	0,220	0,166
Korea	0,176	0,193	0,186
Latvia	0,082	0,103	0,096
Lithuania	0,035	0,106	0,109
Luxembourg	0,603	0,522	0,451
Mexico	0,094	0,090	0,080
Netherlands	0,133	0,108	0,061
New Zealand	0,086	0,065	0,103
Norway	0,057	0,132	0,132
Poland	0,125	0,107	0,123
Portugal	0,188	0,159	0,106
Slovak Republic	0,113	0,094	0,097
Slovenia	0,080	0,080	0,077
Spain	0,162	0,113	0,096
Sweden	0,159	0,233	0,064
Switzerland	0,164	0,167	0,148
Türkiye	0,038	0,026	0,029
United Kingdom	0,205	0,198	0,196
United States	0,210	0,226	0,251

*Джерело: складено автором*

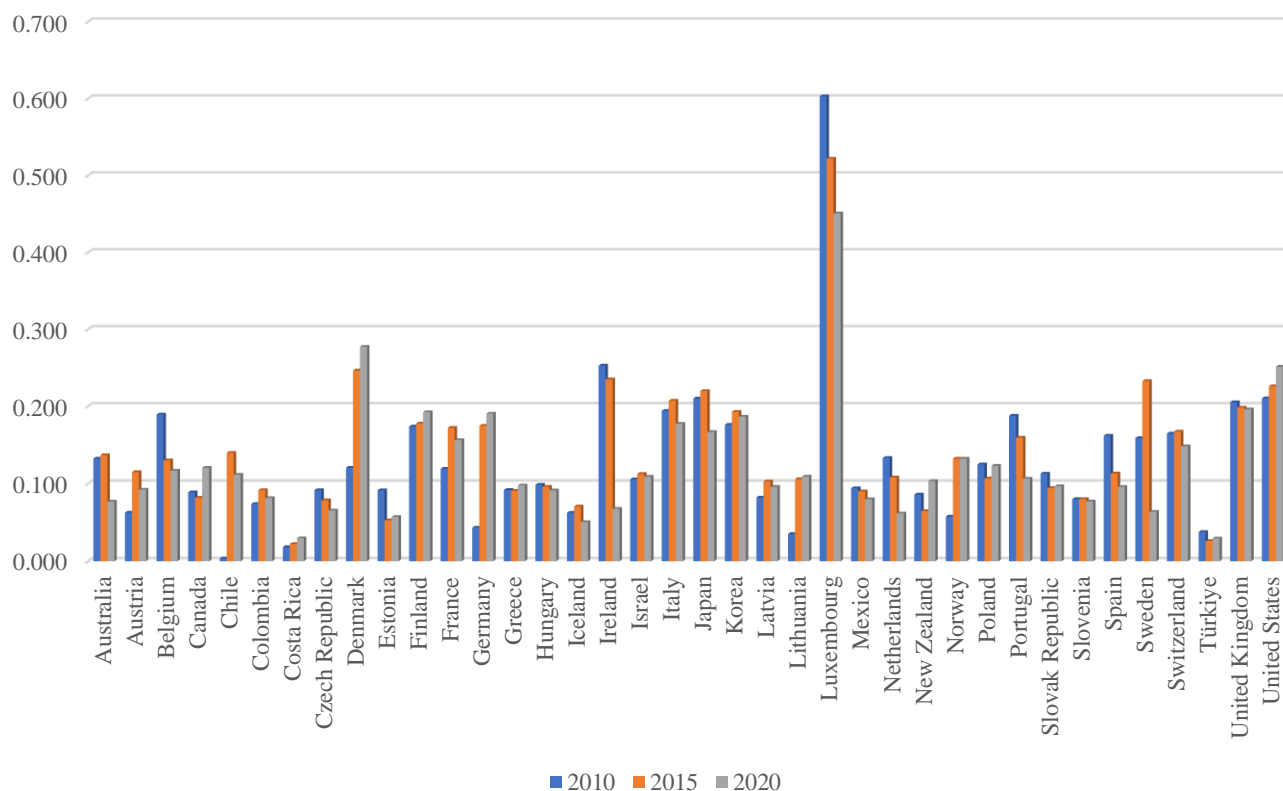


Рисунок 3.2 – Інтегральний індекс розвитку страхового ринку країн OECD станом на 2010, 2015 та 2020 роки

*Джерело: складено автором*

Позитивну динаміку інтегрального індикатора серед зазначених вище країн-лідерів демонструють Данія і США. Так, Данія змогла підсилити свій індекс із 2010 до 2020 року більше ніж в 1,3 рази, збільшивши значення інтегрального індексу із 0,12 до 0,28. США продемонстрували дещо нижчі темпи зміни, але також позитивну динаміку – у 0,19 разів зі значення індексу у 2010 році 0,21 до значення у 2020 році 0,25.

Серед країн, інтегральний індекс розвитку страхового ринку яких не перевищує значення 0,2, але вони наближаються до нього, варто відзначити Фінляндію, Францію, Німеччину, Республіку Корею. Ці країни демонструють дуже позитивну динаміку розвитку страхового ринку і за своїм значенням інтегрального індексу наближаються до країн-лідерів. Стосовно інших країн OECD, які мають високі темпи розвитку страхового ринку протягом останніх десяти років варто виділити наступні: Чилі, інтегральний індекс розвитку страхового ринку якої, зріс більше ніж у 30 разів;



Литва – більше ніж у 2 рази; Норвегія – більше ніж в 1,3 рази. Країни, які також продемонстрували позитивні тенденції в розвитку страхового ринку, але з дещо меншими темпами, це Австрія (у 0,47 разів), Канада (у 0,36 разів), Колумбія (у 0,1 рази), Коста-Ріка (у 0,63 рази), Греція (у 0,06 разів), Латвія (у 0,17 разів), Нова Зеландія (у 0,2 рази).

Стосовно зменшення інтегрального індексу розвитку страхового ринку, то серед досліджуваних країн не спостерігається дуже значних скорочень, однак лідерами в цій категорії є Австралія (у 0,41 рази), Бельгія (у 0,38 разів), Чехія (у 0,29 разів), Естонія (у 0,38 разів), Ісландія (у 0,19 разів), Ірландія (у 0,73 рази), Японія (у 0,21 разів), Люксембург (у 0,25 разів), Мексика (у 0,15 разів), Нідерланди (у 0,54 рази), Португалія (у 0,43 разів), Словаччина (у 0,14 разів), Іспанія (у 0,41 рази), Швеція (у 0,6 разів), Туреччина (у 0,22 рази).

Як бачимо, із 38 країн OECD, які брали участь у дослідженні, 21 продемонстрували скорочення інтегрального індексу розвитку страхового ринку і 17 – позитивну динаміку. На наступному етапі моделювання проведемо кластеризацію для того, щоб точніше ідентифікувати групи досліджуваних країн зі рівнем розвитку страхового сектору.

### 3.2 Моделювання кластерів країн OECD за рівнем розвитку їх страхового ринку

На другому етапі моделювання проведемо кластеризацію досліджуваних країн. Спочатку за допомогою методу ієрархічної кластеризації (методу Ворда) побудуємо вертикальні дендрограми. Це дозволить візуально оцінити оптимальну кількість кластерів, які утворюються із 38 країн, що беруть участь у дослідженні. В основі процесу кластеризації лежатимуть три показники страхового ринку, здійснюють найвагомійший вплив в даному дослідженні з огляду на значення їхніх факторних навантажень в таблиці 3.3:

- частка загальних внесків страхових компаній у структурі ВВП країни (*Penetr*);
- обсяг премій страхових компаній до загальної кількості населення країни (*Dens*);
- частка премій страхових компаній, які зберігаються на їхніх рахунках (*Retent*).

Побудовані дендрограми представлені на наступних рисунках (рис. 3.3-3.5).

На побудованих дендрограмах виділено по чотири кластери, які візуально об'єднують відповідні країни. Враховуючи той факт, Люксембург серед всіх інших країн вирізняється високим рівнем розвитку страхового ринку (отриманий результат за допомогою інтегрального індексу розвитку страхового ринку в попередньому розділі), можемо висунути припущення, що ця країна буде знаходитись в окремому кластері.

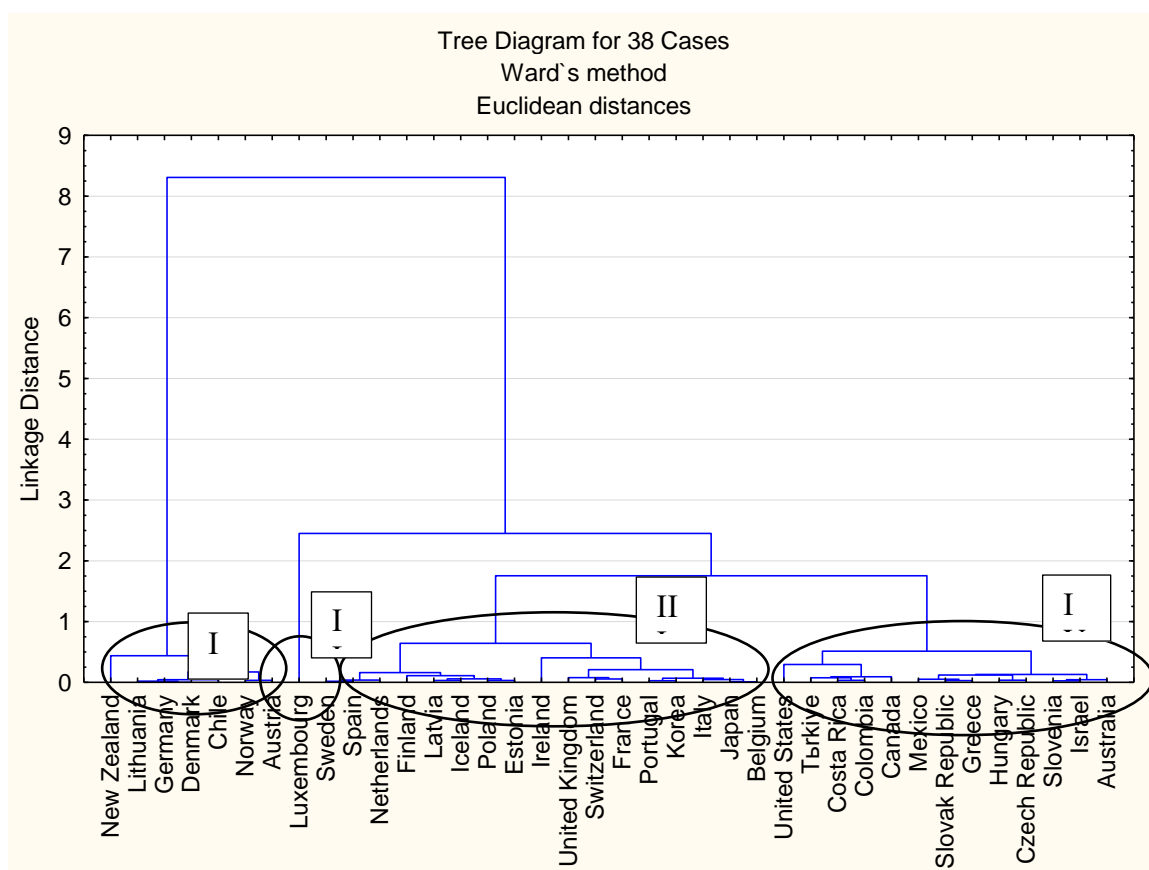


Рисунок 3.3 – Дендрограма країн OECD за трьома показниками розвитку страхового ринку у 2010 році

Джерело: складено автором

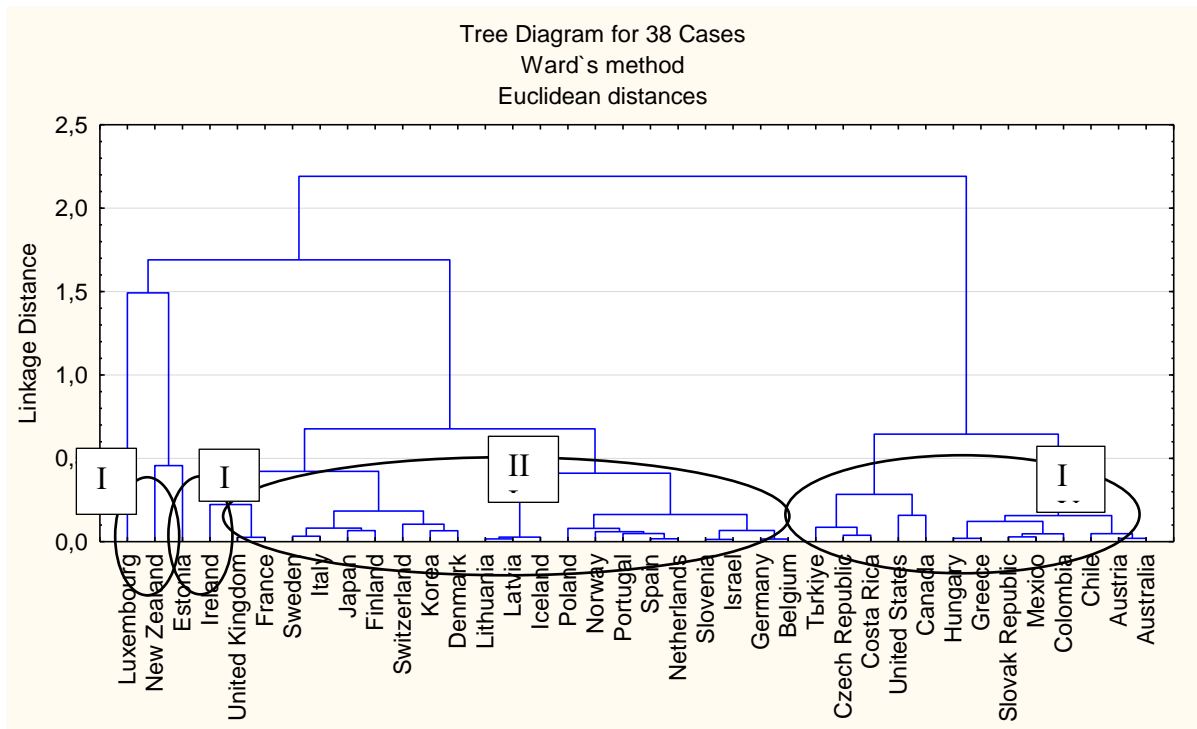


Рисунок 3.4 – Дендрограма країн OECD за трьома показниками розвитку страхового ринку у 2015 році

*Джерело: складено автором*

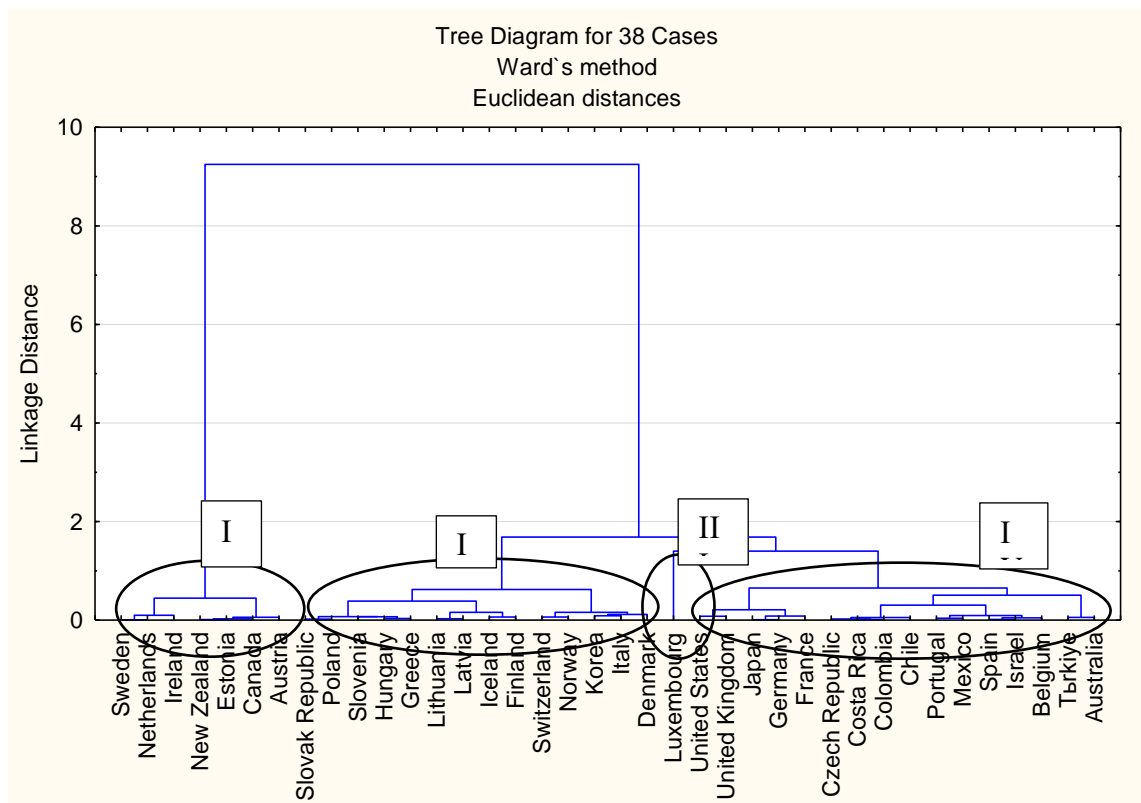


Рисунок 3.5 – Дендрограма країн OECD за трьома показниками розвитку страхового ринку у 2020 році

*Джерело: складено автором*

Перевіримо припущення стосовно кількості виділених кластерів та їхнього якісного складу за допомогою кластеризації методом  $k$ -середніх.

Під час попередніх налаштувань процесу кластеризації даним методом, враховуючи результати кластеризації ієрархічним способом, необхідно вказати кількість кластерів 4.

У результаті отримано наступний розподіл країн за кластерами у 2010 році (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Результати кластеризації країн методом  $k$ -середніх у 2010 році

Кластер 1 (7)	Кластер 2 (17)	Кластер 3 (13)	Кластер 4 (1)
Austria, Chile, Denmark, Germany, Lithuania, New Zealand, Norway	Belgium, Estonia, Finland, France, Iceland, Ireland, Italy, Japan, Korea, Latvia, Netherlands, Poland, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland, United Kingdom	Australia, Canada, Colombia, Costa Rica, Czech Republic, Greece, Hungary, Israel, Mexico, Slovak Republic, Slovenia, Turkiye, United States	Luxembourg

*Джерело: складено автором*

Як бачимо, країни розподілилися за чотирма кластерами нерівномірно: до першого кластеру увійшли 7 досліджуваних країн OECD, до другого – 17, до третього – 13, до четвертого – 1. Припущення щодо того, що Люксембург необхідно виділити в окремий кластер, підтвердилося.

Якість проведеної кластеризації проаналізуємо за допомогою дисперсійного аналізу, результати якого представлені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Результати дисперсійного аналізу для країн OECD станом на 2010 рік

Показник	Дисперсія між кластерами	Дисперсія всередині кластеру	F	Рівень $p$
<i>Retent</i>	4,698	0,170	313,551	0,000
<i>Penetr</i>	0,868	0,161	60,987	0,000
<i>Dens</i>	0,915	0,046	223,416	0,000

*Джерело: складено автором*

Рівень значимості  $p$  для всіх показників є меншим ніж 0,05, що свідчить про статистичну значимість розбіжностей між виділеними кластерами. Проаналізуємо середні значення показників кластеризації в кожному окремому кластері станом на 2010 рік (рис. 3.6).

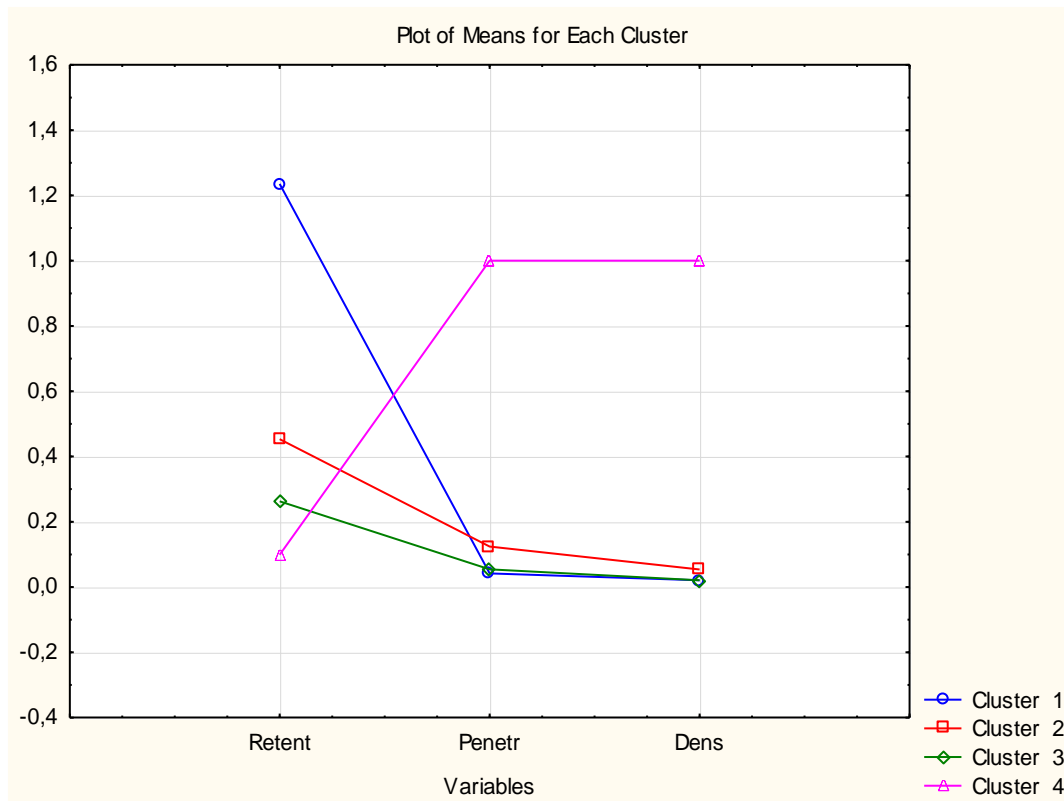


Рисунок 3.6 – Середні значення показників кластеризації для кожного кластеру станом на 2010 рік

*Джерело: складено автором*

З огляду на результати середніх значень показників, бачимо, що до складу першого кластеру увійшли країни, які мають найвище значення частки премій страхових компаній, які зберігаються на їхніх рахунках. За всіма іншими показниками даний кластер уступає іншим трьом кластерам. Другий і третій кластери є схожими один з одним відповідно до середніх значень показників страхування. В четвертому кластері знаходиться лише Люксембург за рахунок максимального середнього значення частки загальних внесків страхових компаній у структурі ВВП країни та обсягу премій страхових компаній до загальної кількості населення країни.

Проаналізуємо результати кластеризації методом  $k$ -середніх станом на 2015 і 2020 років. Якісно-кількісний склад кластерів у 2015 році представлений в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Результати кластеризації країн методом  $k$ -середніх у 2015 році

Кластер 1 (13)	Кластер 2 (1)	Кластер 3 (22)	Кластер 4 (2)
Australia, Austria, Canada, Chile, Colombia, Costa Rica, Czech Republic, Greece, Hungary, Mexico, Slovak Republic, Turkiye, United States	Luxembourg	Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Iceland, Ireland, Israel, Italy, Japan, Korea, Latvia, Lithuania, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, United Kingdom	Estonia, New Zealand

*Джерело: складено автором*

Як бачимо, якісно-кількісний склад кластерів у 2015 році відрізняється від того, що був отриманий у 2010 році. Кластери стали менш рівномірними. Найбільшим є третій кластер, який включає в себе 22 країни OECD. Найменшим є другий кластер, який складається лише з однієї країни – Люксембург. Результати дисперсійного аналізу (табл. 3.9) засвідчують якість формування отриманих кластерів, оскільки рівень значимості  $p$  для всіх показників є меншим ніж 0,05.

Таблиця 3.9 – Результати дисперсійного аналізу для країн OECD станом на 2015 рік

Показник	Дисперсія між кластерами	Дисперсія всередині кластеру	F	Рівень $p$
<i>Retent</i>	1,271	0,305	47,216	0,000
<i>Penetr</i>	0,410	0,137	33,846	0,000
<i>Dens</i>	0,422	0,054	88,371	0,000

*Джерело: складено автором*

Проаналізуємо середні значення показників кластеризації в кожному окремому кластері станом на 2015 рік (рис. 3.7).

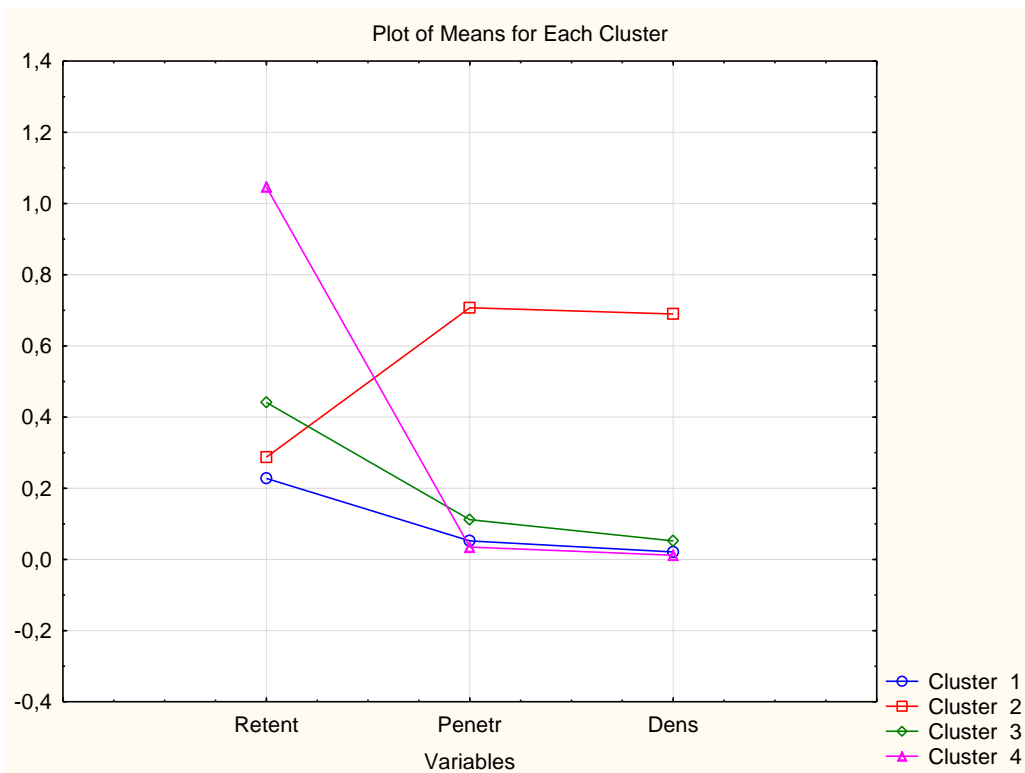


Рисунок 3.7 – Середні значення показників кластеризації для кожного кластеру станом на 2015 рік

*Джерело: складено автором*

З огляду на результати середніх значень показників, бачимо, що до складу четвертого кластеру увійшли країни, які мають найвище значення частки премій страхових компаній, які зберігаються на їхніх рахунках. За всіма іншими показниками даний кластер уступає іншим трьом кластерам. Перший і третій кластери є схожими один з одним відповідно до середніх значень показників страхування. В другому кластері, аналогічно до 2010 року, знаходиться лише Люксембург за рахунок максимального середнього значення частки загальних внесків страхових компаній у структурі ВВП країни та обсягу премій страхових компаній до загальної кількості населення країни.

Якісно-кількісний склад кластерів у 2020 році представлений в таблиці 3.10.

Як бачимо, якісно-кількісний склад кластерів у 2020 році відрізняється від того, що був отриманий у попередніх роках. Перший кластер складається з 12 країн, другий – із 7 країн, третій – з 1 країни, четвертий – із 18 країн.

Таблиця 3.10 – Результати кластеризації країн методом  $k$ -середніх у 2020 році

Кластер 1 (12)	Кластер 2 (7)	Кластер 3 (1)	Кластер 4 (18)
Denmark, Finland, Greece, Hungary, Iceland, Italy, Korea, Latvia, Lithuania, Norway, Slovenia, Switzerland	Austria, Canada, Estonia, Ireland, Netherlands, New Zealand, Sweden	Luxembourg	Australia, Belgium, Chile, Colombia, Costa Rica, Czech Republic, France, Germany, Israel, Japan, Mexico, Poland, Portugal, Slovak Republic, Spain, Turkiye, United Kingdom, United States

*Джерело: складено автором*

Результати дисперсійного аналізу (табл. 3.11) засвідчують якість формування отриманих кластерів, оскільки рівень значимості  $p$  для всіх показників є меншим ніж 0,05.

Таблиця 3.11 – Результати дисперсійного аналізу для країн OECD станом на 2020 рік

Показник	Дисперсія між кластерами	Дисперсія всередині кластеру	F	Рівень $p$
<i>Retent</i>	5,592	0,195	325,584	0,000
<i>Penetr</i>	0,255	0,159	18,184	0,000
<i>Dens</i>	0,382	0,065	66,233	0,000

*Джерело: складено автором*

Проаналізуємо середні значення показників кластеризації в кожному окремому кластері станом на 2020 рік (рис. 3.8).

З огляду на результати середніх значень показників, бачимо, що до складу другого кластеру увійшли країни, що мають найвище значення частки премій страхових компаній, які зберігаються на їхніх рахунках. За всіма іншими показниками даний кластер схожий із першим і четвертим кластерами. Люксембург в даному випадку потрапив до третього кластеру і аналогічно відзначився максимальними середніми значеннями частки загальних внесків страхових компаній у структурі ВВП країни та обсягу премій страхових компаній до загальної кількості населення країни.



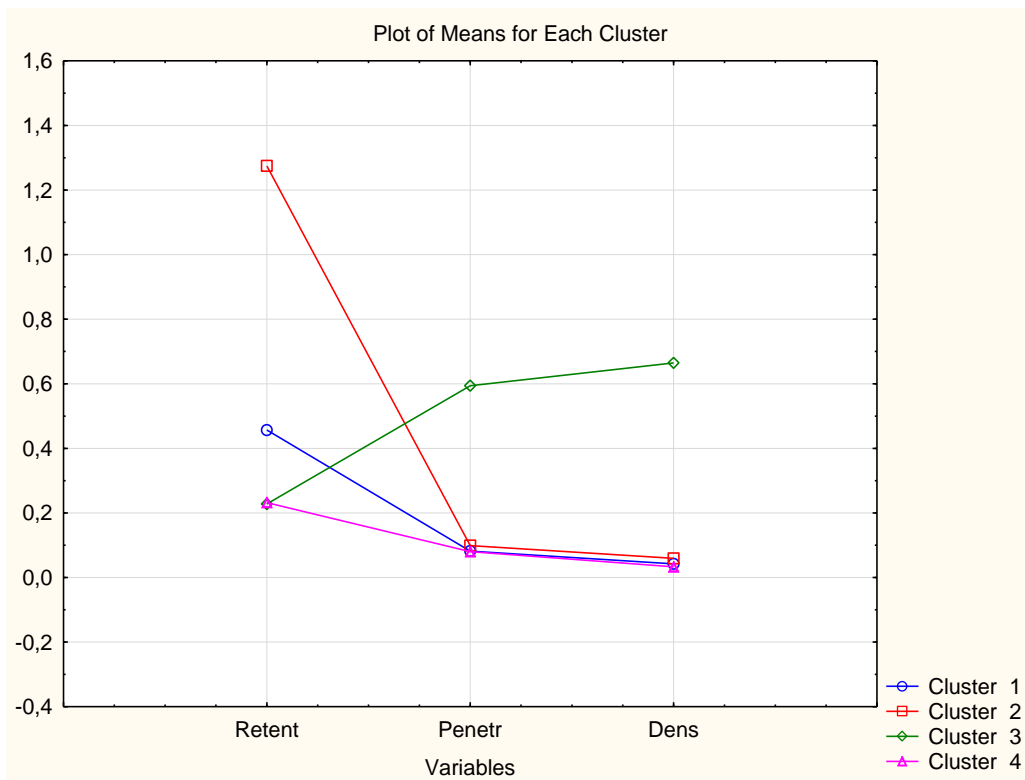


Рисунок 3.8 – Середні значення показників кластеризації для кожного кластеру станом на 2020 рік

*Джерело: складено автором*

Такий перерозподіл країн між кластерами можна пояснити однією із причин – переходом деяких країн-членів OECD із Solvency I до Solvency II.

### 3.3 Розробка рекомендацій за результатами проведених розрахунків

В ході даної роботи змодельовано інтегральний індекс розвитку страхового ринку 38 країн OECD. Даний індекс будувався на основі восьми ключових індикаторів страхового ринку. Варто зазначити, що незважаючи на те, що всі країни, які брали участь в аналізі є членами OECD, між ними прослідковується значна відмінність щодо їхнього позиціонування на страховому ринку. Дану розбіжність варто обґрунтовувати кількома факторами, зокрема, рівнем соціально-економічного

розвитку, готовністю населення активно долучатись до ринку страхових послуг, мірою вразливості від впливу пандемії COVID-19.

На сьогоднішній день криза COVID-19 в основному вплинула на платоспроможність та прибутковість страхового сектору. Після початкового шоку фінансового ринку сектор страхування продемонстрував відносну стійкість щодо наслідків пандемії – сприяв активізації заходів монетарної та фіскальної підтримки фінансових ринків в окремих регіонах. Однак потенційні вразливі місця залишаються і невизначеність щодо тривалості та впливу кризи COVID-19 відтермінується.

Багато органів страхового нагляду вже зробили перші кроки на шляху забезпечення стабільності страхових ринків у період фінансової кризи, спричиненої наслідками від пандемії COVID-19. Дані заходи прийняті на сьогоднішній день включають наступне:

- заохочення страховиків до надання фінансової та іншої допомоги страхувальникам;
- формування чітких і прозорих правил взаємодії зі всіма стейкхолдерами, які взаємодіють із страховим сектором;
- впровадження конкретних заходів, що стосуються удосконалення страхового продукту чи послуги (дизайн, андеррайтинг і ліміти покриття тощо).

Таким чином, постійний моніторинг чутливості страхового сектору до потенційних майбутніх сценаріїв його розвитку є запорукою забезпечення мінімального впливу факторів ризику. В подальших дослідженнях варто провести аналіз залежності між проблемами платоспроможності країн в реальному секторі економіки та станом страхового ринку.

## ВИСНОВКИ

В даній роботі поставлено за мету розробити методичку моделювання динаміки розвитку страхового ринку в країнах ОЕСД. Задля цього сформовано масив вхідних даних на основі відкритої інформаційної бази даних ОЕСД щодо ключових індикаторів страхового ринку для 38 країн-учасниць даної організації протягом періоду одинадцяти років – 2010-2020 рр. Масив вхідних даних, за допомогою якого проводитиметься оцінка страхового ринку в перерахованих країнах, включає вісім ключових індикаторів: частка страхового ринку певної країни в структурі страхового ринку ОЕСД; допустимий коефіцієнт перестраховування; частка премій страхових компаній, які зберігаються на їхніх рахунках; обсяг сукупних премій страхових компаній до кількості працівників, що працюють у страховій сфері; частка загальних внесків страхових компаній у структурі ВВП країни; ринкова частка філій чи страхових іноземних компаній на внутрішньому ринку кожної країни; частка life-страхування в структурі страхування країни; обсяг премій страхових компаній до загальної кількості населення країни. Всі розрахунки в межах даного дослідження проводилися в програмному комплексі Statistica 12.

Виявлення зв'язків між окремими явищами можливе за допомогою різних математичних методів та моделей. Для даного дослідження було обрано факторний аналіз і кластеризацію двома методами (методом ієрархічної кластеризації (метод Ворда) та методом k-середніх).

Отримані результати побудованого інтегрального показника розвитку страхового ринку засвідчили, що серед країн-лідерів знаходяться такі країни: Люксембург, Данія, Ірландія, Швеція, США, Великобританія, Італія та Японія. Значення інтегрального індексу для цих країн протягом 2010-2020 років практично не знижувались або було наближеним до рівня 0,2. Люксембург є абсолютним лідером за рівнем розвитку страхового ринку серед досліджуваних країн ОЕСД. Його інтегральний індекс протягом досліджуваного періоду не опускався нижче ніж 0,4 і у 2010 році досягав позначки понад 0,6. Мінімальне значення інтегрального показника

спостерігається у 2020 році і становить 0,45. Обчислений індекс підтверджує гіпотезу щодо значної варіативності між досліджуваними країнами в контексті розвитку страхового сектору. Це також підтверджується результатами проведеної кластеризації. Одержані результати можуть бути використані Страховим комітетом OECD та національними органами регулювання страхового ринку задля гармонізації розвитку страхового сектору країн.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ahmed, A. D. Effects of financial liberalization on financial market development and economic performance of the SSA region: An empirical assessment. *Economic Modeling*. 2013. 30, 261–273.
2. Ahmed, N., Ahmed, Z., & Usman, A. Determinants of performance: A case of life insurance sector of Pakistan. *International Research Journal of Finance and Economics*. 2011. 61, 123–128.
3. Akhter, W., Khan, S.U. Determinants of Takāful and conventional insurance demand: A regional analysis. *Cogent Economics and Finance*. 2017. 5 (1), art. no. 1291150. doi: 10.1080/23322039.2017.1291150.
4. Aleksandrov, V., Rubanov, P., & Eisa, M. M. Problems of implementation of compulsory health insurance in Ukraine. *Health Economics and Management Review*. 2021. 2(1), 76-88. <https://doi.org/10.21272/hem.2021.1-08>.
5. Alhassan, A.L., Biekpe, N. Determinants of life insurance consumption in Africa. *Research in International Business and Finance*. 2016. 37, pp. 17-27. doi: 10.1016/j.ribaf.2015.10.016.
6. Almulhim, T. S. MULTI-CRITERIA EVALUATION OF INSURANCE INDUSTRIES PERFORMANCE: AN ANALYSIS OF EDAS BASED ON THE ENTROPY WEIGHT. *International Journal for Quality Research*. 2020. 14(4), 1097-1114. doi:10.24874/IJQR14.04-07.
7. Armstrong, J., Paolucci, F., McLeod, H., & van de Ven, W. P. M. M. Risk equalisation in voluntary health insurance markets: A three country comparison. *Health Policy*. 2010. 98(1), 39-49. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2010.06.009>.
8. Asimit, V., Boonen, T.J. Insurance with multiple insurers: A game-theoretic approach. *European Journal of Operational Research*. 2018. 267 (2), pp. 778-790. doi: 10.1016/j.ejor.2017.12.026.

9. Bayraktar, E., Young, V.R. Hedging life insurance with pure endowments. *Insurance: Mathematics and Economics*. 2007. 40 (3), pp. 435-444. doi: 10.1016/j.insmatheco.2006.07.002.
10. Beenstock, M., G. Dickinson, and S. Khajuria. The determination of life premiums: An international cross-section analysis 1970–1981. *Insurance Mathematics and Economics*. 2016. 5: 261–270. [https://doi.org/10.1016/0167-6687\(86\)90020-X](https://doi.org/10.1016/0167-6687(86)90020-X).
11. Benlagha, N., & Hemrit, W. Internet use and insurance growth: Evidence from a panel of OECD countries. *Technology in Society*. 2020. 62 doi:10.1016/j.techsoc.2020.101289.
12. Canh, N. P., Wongchoti, U., & Thanh, S. D. Does economic policy uncertainty matter for insurance development? evidence from 16 OECD countries. *Geneva Papers on Risk and Insurance: Issues and Practice*. 2021. 46(4), 614-648. doi:10.1057/s41288-020-00192-5
13. Chen, R., & Wong, K. The determinants of financial health of Asian insurance companies. *Journal of Risk and Insurance*. 2004. 71, 469–499.
14. Clemente, G. P., & Cornaro, A. A multilayer approach for systemic risk in the insurance sector. *Chaos, Solitons and Fractals*. 2022. 162. doi:10.1016/j.chaos.2022.112398.
15. Corradi D., Seidl T., Wick E. The 2020 Insurance Value Creators Report. URL: <https://www.bcg.com/publications/2020/insurance-value-creators-report> (дата звернення 12.10.2022).
16. Cummins, J.D., Weiss, M.A. Systemic risk and the insurance industry. *Handbook of Insurance: Second Edition*. 2013. pp. 745-793. doi: 10.1007/978-1-4614-0155-1\_27.
17. Dash, S., Pradhan, R.P., Maradana, R.P., Gaurav, K., Zaki, D.B., Jayakumar, K. Insurance market penetration and economic growth in Eurozone countries: time series evidence on causality. *Future Business Journal*. 2018. 4 (1), pp. 50-67.
18. de Boer, P.S., van Deursen, A.J.A.M., van Rompay, T.J.L. Accepting the Internet-of-Things in our homes: The role of user skills. *Telematics and Informatics*. 2019. 36, pp. 147-156. doi: 10.1016/j.tele.2018.12.004.

19. Didenko, I., Sidelnyk, N. Society's Readiness for Modern Challenges of the Insurance Market: Bibliometric Analysis. *Financial Markets, Institutions and Risks*. 2021. 5(1), 116-125. [https://doi.org/10.21272/fmir.5\(1\).116-125.2021](https://doi.org/10.21272/fmir.5(1).116-125.2021).
20. Dragotă, I.-M., Cepoi, C. O., & Ștefan, L. Threshold effect for the life insurance industry: Evidence from OECD countries. *Geneva Papers on Risk and Insurance: Issues and Practice*. 2022. doi:10.1057/s41288-022-00272-8.
21. Dror, D. M., Shahed Hossain, S. A., Majumdar, A., Koehlmoos, T. L. P., John, D., & Panda, P. K. What factors affect voluntary uptake of community-based health insurance schemes in low- and middle-income countries? A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*. 2016. 11(8), 1-31. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160479>.
22. Eling, M., Pankoke, D.A. Systemic Risk in the Insurance Sector: A Review and Directions for Future Research. *Risk Management and Insurance Review*. 2016. 19 (2), pp. 249-284. doi: 10.1111/rmir.12062.
23. Emms, P. Pricing general insurance in a reactive and competitive market. *Journal of Computational and Applied Mathematics*. 2011. 236 (6), pp. 1314-1332. doi: 10.1016/j.cam.2011.08.014.
24. Fields, L. P., Gupta, M., & Prakash, P. Risk taking and performance of public insurers: An international comparison. *Journal of Risk and Insurance*. 2012. 79, 931–962.
25. Global Insurance Market Trends 2021-2022. URL: <http://t4.oecd.org/daf/fin/insurance/Global-insurance-market-trends-preliminary-data-2022.pdf> (дата звернення 05.11.2022).
26. Global insurance market trends. URL: <https://www.oecd.org/finance/globalinsurancemarkettrends.htm> (дата звернення 12.10.2022).
27. Global Insurance Market Trends 2021. URL: <https://www.oecd.org/daf/fin/insurance/Global-Insurance-Market-Trends-2021.pdf> (дата звернення 08.11.2022).
28. Gründl, H., Schmeiser, H. Capital allocation for insurance companies - What good is iT. *Journal of Risk and Insurance*. 2007. 74 (2), pp. 301-317. doi: 10.1111/j.1539-6975.2007.00214.x.

29. Haiss, P., Sümegi, K. The relationship between insurance and economic growth in Europe: A theoretical and empirical analysis. *Empirica*. 2008. 35 (4), pp. 405-431. doi: 10.1007/s10663-008-9075-2.
30. Han, L., Li, D., Moshirian, F., Tian, Y. Insurance development and economic growth. *Geneva Papers on Risk and Insurance: Issues and Practice*. 2010. 35 (2), pp. 183-199. doi: 10.1057/gpp.2010.4.
31. Hanbali, H. Pricing insurance policies with offsetting relationship. *Annals of Actuarial Science*. 2022. 16(2), 261-287. doi:10.1017/S1748499521000208.
32. Insurance Global Market Report 2022. URL: [https://www.researchandmarkets.com/reports/5591906/insurance-global-market-report-2022?gclid=CjwKCAjwvsqZBhAlEiwAqAHEla6bI-35y77N2yiiS8rmH3moLHaun9vGWz3t-QV-63hXzstf\\_r2jBBoCSDkQAvD\\_BwE](https://www.researchandmarkets.com/reports/5591906/insurance-global-market-report-2022?gclid=CjwKCAjwvsqZBhAlEiwAqAHEla6bI-35y77N2yiiS8rmH3moLHaun9vGWz3t-QV-63hXzstf_r2jBBoCSDkQAvD_BwE) (дата звернення 12.10.2022).
33. Kshetri, N. The economics of cyber-insurance. *IT Professional*. 2018. 20(6), 9-14. doi:10.1109/MITP.2018.2874210.
34. Kuznyetsova, A., Sydorchenko, T., Zadvorna, O., Nikonenko, U., & Khalina, O. Assessment of aspects of the COVID-19 crisis in the context of ensuring economic security. *International Journal of Safety and Security Engineering*. 2021. 11(6), 615-622. <https://doi.org/10.18280/ijssse.110601>.
35. Lee, C., & Lin, C. Globalization, political institutions, financial liberalization, and performance of the insurance industry. *North American Journal of Economics and Finance*. 2016. 36, 244-266. doi:10.1016/j.najef.2016.01.007/.
36. Lee, C.-C., Chang, C.-H., Arouri, M., Lee, C.-C. Economic growth and insurance development: The role of institutional environments. *Economic Modelling*. 2016. 59, pp. 361-369. doi: 10.1016/j.econmod.2016.08.010.
37. Li, D., and F. Moshirian. International investment in insurance services in the US. *Journal of Multinational Financial Management*. 2004. 14 (3): 249–260. <https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2003.04.001>.
38. Li, D., F. Moshirian, P. Nguyen, and T. Wee. The demand for life insurance in OECD countries. *Journal of Risk and Insurance*. 2007. 74 (3): 637–652.



39. Lin, C., Hsiao, Y.-J., Yeh, C.-Y. Financial literacy, financial advisors, and information sources on demand for life insurance. *Pacific Basin Finance Journal*. 2017. 43, pp. 218-237. doi: 10.1016/j.pacfin.2017.04.002.
40. Liu, H.-H., Chang, A., Shiu, Y.-M. Interest rate derivatives and risk exposure: Evidence from the life insurance industry. *North American Journal of Economics and Finance*. 2020. 51, art. no. 100978. doi: 10.1016/j.najef.2019.04.021.
41. Ma, Y.-L., Pope, N., Yeung, R. Foreign participation and its relationship with non-life insurer performance in the northeast Asian markets. *Geneva Papers on Risk and Insurance: Issues and Practice*. 2013. 38 (1), pp. 43-61. doi: 10.1057/gpp.2012.20.
42. OECD: Insurance Statistics. URL: <https://stats.oecd.org/> (дата звернення 05.11.2022).
43. Panda, P., Chakraborty, A., & Dror, D. M. Building awareness to health insurance among the target population of community-based health insurance schemes in rural India. *Tropical Medicine and International Health*. 2015. 20(8), 1093-1107. <https://doi.org/10.1111/tmi.12524>.
44. Podder, J., & Skully, M.T. Incentives and risk taking: Evidence from listed U.S. insurance companies. *Proceedings of the 26th Australasian Finance and Banking Conference*. 2013. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2315884>.
45. Polinkevych, O., Glonti, V., Baranova, V., Levchenko, V., & Yermoshenko, A. Change of business models of Ukrainian insurance companies in the conditions of COVID-19. *Insurance Markets and Companies*. 2021. 12(1), 83-98. [http://dx.doi.org/10.21511/ins.12\(1\).2021.08](http://dx.doi.org/10.21511/ins.12(1).2021.08).
46. Scopus. URL: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic&zone=header&origin=#basic> (дата звернення 05.11.2022).
47. Starostina, A., Pikus, R., & Kravchenko, V. Innovative activities within Ukrainian insurance companies. *Marketing and Management of Innovations*. 2020. 2, 44-55. <https://doi.org/10.21272/mmi.2020.2-03>.
48. Sudtasan, T., Mitomo, H. The Internet of Things as an accelerator of advancement of broadband networks: A case of Thailand. *Telecommunications Policy*. 2018. 42 (4), pp. 293-303. doi: 10.1016/j.telpol.2017.08.008.

49. Tsymbaliuk, I., Pavlikha, N., Zelinska, O., Ventsuryk, A., & Radko, A. Assessing the level of competitiveness of the insurance sector during economic crises: The example of Ukraine. *Insurance Markets and Companies*. 2021. 12(1), 72-82. [http://dx.doi.org/10.21511/ins.12\(1\).2021.07](http://dx.doi.org/10.21511/ins.12(1).2021.07).
50. Vermesan, O., Friess, P., Guillemin, P., Sundmaeker, H., Eisenhauer, M., Moessner, K., Arndt, M., Baldini, G. Internet of Things strategic research and innovation Agenda. *Internet of Things Applications: From Research and Innovation to Market Deployment*. 2014. pp. 7-142. ISBN: 978-879310295-8; 978-879310294-1.
51. Vieriezubova, T., & Levchenko, V. Openness of the insurance market for foreign entities: methodology and experience of Ukraine. *Financial Markets, Institutions and Risks*. 2017. 1(2), 87-95. [http://doi.org/10.21272/fmir.1\(2\).87-95.2017](http://doi.org/10.21272/fmir.1(2).87-95.2017).
52. Yang, Y., Long, W., & Turvey, C. G. The willingness to offer livestock insurance in rural china: A discrete choice experiment among chinese insurance agents. *Agricultural Finance Review*. 2022. 82(5), 914-941. doi:10.1108/AFR-09-2021-0121.
53. Yanyshyn, Y., Bryk, H. & Kashuba, Y. Problems and Perspectives of Internet-Insurance in Ukraine. *Marketing and Management of Innovations*. 2019. 4, 31-38. <http://doi.org/10.21272/mmi.2019.4-03>.
54. Yuan, C., Jiang, Y. Factors affecting the demand for insurance in China. *Applied Economics*. 2015. 47 (45), pp. 4855-4867. doi: 10.1080/00036846.2015.1037437.
55. Zhuravka, O., Daher, K., & Bosak, I. Development of the voluntary health insurance market in Ukraine. *Health Economics and Management Review*. 2021. 2(2), 83-91. <https://doi.org/10.21272/hem.2021.2-08>.
56. Артими́ч Я. І. Стратегія управління проблемною заборгованістю вітчизняними банками. URL: [libfor.com/index.php?newsid=1074](http://libfor.com/index.php?newsid=1074) (дата звернення 12.10.2022).
57. Бобиль В. Механізм стабілізації банківської системи України в період фінансової кризи / В. Бобиль // *Банківська справа*. 2009. № 5. С. 25–32.

58. Бойко Л. О. Проблемні питання розвитку страхового ринку України. URL: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vsed\\_2012\\_3\(2\)\\_23.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vsed_2012_3(2)_23.pdf) (дата звернення 12.10.2022).

59. Бойко Л. О. Ступінь монополізації страхового ринку України та його вплив на основні показники діяльності. URL: [http://dspace.oneu.edu.ua/jspui/bitstream/1234\\_56789/511/1.pdf](http://dspace.oneu.edu.ua/jspui/bitstream/1234_56789/511/1.pdf) (дата звернення 12.10.2022).

60. Внукова Н. М. Адаптація вимог Solvency II до умов функціонування страхового ринку України / Н. М. Внукова, С. А. Ачкасова, І. В. Скорик // Фінанси України. 2013. № 9. 2013. С. 76–82 .

61. Гориславець П. А. Тенденції національного страхового ринку. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. 2013. № 767. – С. 283–290.

62. Гутовська О. Настав час країні вийти на позитивну динаміку економічного розвитку. URL: <http://www.visnuk.com.ua/ua/pubs/id/6754> (дата звернення 12.10.2022).

63. Гутовська О. Підготовку якісного звіту про контрольовані операції ускладнює закон. URL: <http://www.visnuk.com.ua/ua/pubs/id/6915> (дата звернення 12.10.2022).

64. Дзюблюк О. В. Оптимізація управління активами і пасивами комерційного банку / О. В. Дзюблюк // Фінанси України, 2010. № 5. С. 129–137.

65. Директива 2009/138/ЄС Solvency II Європейського Парламенту та Ради від 25 листопада 2009 року. URL: <http://www.dfp.gov.ua/746.html> (дата звернення 12.10.2022).

66. Дорошенко С. Л. Зростання капіталізації страхових компаній у контексті глобалізаційних законодавчих змін/ Страховий ринок України в умовах фінансової глобалізації. Лазурит Поліграф. 2014. С.103–105.

67. Желізняк Р. Й., Бонецький О. О., Жулевич М. І. Розвиток світового ринку страхування в умовах діджиталізації. Modern Economics. 2019. № 17. С. 100–104. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V17\(2019\)16](https://doi.org/10.31521/modecon.V17(2019)16).

68. Заколюдажний В. О. Характеристика сучасних тенденцій інноваційного розвитку страхової діяльності. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecde\\_2017\\_5\\_22](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecde_2017_5_22) (дата звернення 10.10.2022)

69. Козьменко О.В. Економіко-математичні методи та моделі (економетрика): навчальний посібник / О.В. Козьменко, О.В. Кузьменко. – Суми: Університетська книга, 2014. – 406 с.

70. Крикуненко О. С., Березіна С. Б. Роль інноваційних страхових послуг у формуванні прибутку страховика. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv\\_2017\\_4\\_161](http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2017_4_161) (дата звернення 10.10.2022).

71. Мандра Н. Г., Лактіонова О. Ю. Необхідність цифрових технологій у бізнес-процесах страховиків. Економічний простір. 2020. № 154. С. 202–206.

ДОДАТКИ  
ДОДАТОК А

SUMMARY

**III.** Modeling the dynamics of insurance market development in OECD countries.  
– Masters-level Qualification Thesis. Sumy State University, Sumy, 2022

The master's thesis analyzes the essence of the processes of transformation of the insurance market of OECD countries under the influence of socio-economic and geopolitical factors. The requirements for the model for determining the integral indicator of the development of the insurance market of OECD countries and their clustering have been formulated. The obtained results and verification of the adequacy of the constructed model allowed the OECD Insurance Committee and national insurance market regulatory bodies to develop recommendations for the harmonization of the development of the insurance sector.

Keywords: insurance market, OECD, factor analysis, cluster analysis.

АНОТАЦІЯ

III Моделювання динаміки розвитку страхового ринку в країнах ОЕСД. – Кваліфікаційна магістерська робота. Сумський державний університет, Суми, 2022 р.

У роботі проаналізовано сутність процесів трансформації страхового ринку країн ОЕСД під впливом соціально-економічних та геополітичних факторів. Сформовано вимоги до моделі визначення інтегрального показника розвитку страхового ринку країн ОЕСД та їх кластеризації. Отримані результати та перевірка адекватності побудованої моделі дозволили розробити рекомендації Страхувим комітетом ОЕСД та національними органами регулювання страхового ринку задля гармонізації розвитку страхового сектору.

Ключові слова: страховий ринок, ОЕСД, факторний аналіз, кластерний аналіз.

Басанець С.Р.

