

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему «ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РІВНЯ
ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ»

Виконав студент IV курсу, групи EK-61a

(номер курсу)

(шифр групи)

Спеціальності 051 «Економіка»

(Економічна кібернетика)

Сасенко Д.І.
(прізвище, ініціали студента)

Керівник проф., д.е.н., Кузьменко О.В.
(посада, науковий ступінь, прізвище, ініціали)

Суми – 2020 рік

РЕФЕРАТ

дипломної роботи на тему:

«Економіко-математичне моделювання
рівня економічної безпеки національної
економіки»

студента Саєнка Дениса Івановича

Актуальність теми дослідження. У глобалізованому світі питання забезпечення економічної безпеки національної економіки як першочергової задачі захисту національних інтересів держави від різного роду загроз має особливу актуальність. Різний економічний потенціал регіонів та рівень їх розвитку, економічні та фінансові проблеми, що поглибились останнім часом, нерозв'язаний збройний конфлікт на сході держави, наявність великої кількості біженців з окупованих територій та інші несприятливі обставини, з якими стикнулася економіка України на початку 2014 року, потребують особливого підходу до розв'язання. Економічна безпека національної економіки в цілому може бути забезпечена лише тоді, коли залежність країни за встановленими показниками (критеріями) не перевищує певної межі, за якою може виникнути загроза національному суверенітету.

Сьогодні економічна безпека національної економіки розглядається як одна із важливих характеристик економічної системи, яка визначає її спроможність підтримувати функціонування даної системи у встановлених межах за умови стійкого забезпечення ресурсами та захисту з боку держави інтересів господарюючих суб'єктів і національних інтересів країни загалом.

Мета дипломної роботи полягає в розробці структурно-логічної моделі оцінювання рівня економічної безпеки національної економіки.

Об'єктом дослідження є рівень економічної безпеки національної економіки.

Предметом дослідження є математичні методи та моделі оцінювання рівня економічної безпеки національної економіки.

Методи дослідження. У дипломній роботі використано сукупність загальнонаукових та специфічних методів наукового пізнання: аналіз, синтез, системно-структурний аналіз, логічне узагальнення – при систематизації підходів до визначення рівня економічної безпеки національної економіки, нечітко-логічний підхід - при визначенні ступеня характеристики вхідних показників в розрізі оцінки рівня економічної безпеки національної економіки, метод відносної нормалізації - при приведенні вхідних показників до співставного вигляду, метод головних компонент - при визначенні пріоритетності показників прямого та опосередкованого впливу, метод Харрінгтона - при визначенні інтегрального рівня економічної безпеки національної економіки.

Основний науковий результат роботи. Наукова новизна одержаних результатів полягає в розробці структурно-логічної економіко-математичної моделі розвитку системи протидії економічної безпеки національної економіки. Для вирішення поставлених завдань використано комплекс загальнонаукових і спеціальних методів дослідження: методу головних компонент – при дослідженні механізму інвестиційного та податкового каналів; методу середнього коефіцієнту зросту – при оцінюванні рівня економічної безпеки національна економіка. Практичні розрахунки та моделювання в роботі здійснено з використанням пакета статистичного аналізу даних MS Excel та STATISTICA.

Рекомендації щодо використання результатів дослідження. Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що основні положення диплома доведено до рівня методичних розробок і практичних рекомендацій, що можуть бути використані: органами державної влади та місцевого самоврядування – під час розроблення програмних документів, які визначають стратегічні напрями забезпечення економічної безпеки національна економіка і територіальних утворень, реформування інституційного, інформаційно-аналітичного та нормативно-правового середовищ; професійними спілками та галузевими асоціаціями – при запровадженні стандартів транспарентності

діяльності економічних агентів; суб'єктами реального та фінансового секторів економіки – під час розроблення внутрішньої корпоративної політики і стандартів.

Інформаційною базою дипломної роботи є офіційні дані Всесвітнього банку.

Апробація результатів дослідження. Кузьменко О.В., Яровенко Г.М.,

Саєнко Д.І. Економіко-математичне моделювання рівня економічної безпеки національної економіки. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Забезпечення економічної безпеки за умов фінансової нестабільності». м. Київ. 27 червня 2020 року. (Подано до друку).

Ключові слова: економічна безпека, національна економіка, метод головних компонент, метод Харрінгтона.

Основний зміст дипломної роботи викладено на 42 сторінках, у тому числі список використаних джерел з 28 найменуваннями, які розміщено на 3 сторінках. Робота містить 5 таблиць, 20 рисунків, а також 1 додаток, який розміщений на 1 сторінці.

Рік виконання дипломної роботи – 2020 рік.

Рік захисту роботи – 2020 рік.

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
д.е.н., професор
О.В. Кузьменко
“ _ ” _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА
спеціальність 051 «Економіка (Економічна кібернетика)
студенту 4 курсу, групи ЕК-61

_____ Саєнку _____ Денису
Івановичу _____
(прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема роботи Економіко-математичне моделювання рівня економічної безпеки національної економіки

затверджена наказом по університету від « _ » _____ 2020 року № _____

2. Термін подання студентом закінченої роботи «17» червня 2020 року

3. Мета кваліфікаційної роботи - розробка структурно-логічної моделі оцінювання рівня економічної безпеки національної економіки

4. Об'єкт дослідження - рівень економічної безпеки національної економіки

5. Предмет дослідження - математичні методи та моделі оцінювання рівня економічної безпеки національної економіки

6. Кваліфікаційна робота виконується на матеріалах Світового банку

7. Орієнтовний план кваліфікаційної роботи, терміни подання розділів керівникові та зміст завдань для виконання поставленої мети

Розділ 1. 11 травня 2020 року _____

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ ТА ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ

(назва – термін подання)

У розділі 1. Аналіз предметної галузі та виявлення найбільш вагомих параметрів об'єкта дослідження. Огляд сучасного стану моделювання об'єкта дослідження. Постановка задачі моделювання рівень економічної безпеки національної економіки. Розробка математичної моделі

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

Розділ 2. 9 червня 2020
року

МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

(назва – термін подання)

У розділі 2. Перевірка адекватності побудованої математичної моделі. Побудова методики проектувальних розрахунків. Розробка програмного застосунку для автоматизації методики розрахунків

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

8. Консультації з роботи:

Ро зділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завда ння видав	завда ння прий няв
1			
2			
3			

9. Дата видачі завдання: «02» березня 2020 року

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ (підпис)

_____ (ініціали, прізвище)

Завдання до виконання одержав

_____ (підпис)

_____ (ініціали, прізвище)

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ ТА ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ	10
1.1. Аналіз предметної галузі та виявлення найбільш вагомих параметрів об'єкта дослідження.....	10
1.2. Огляд сучасного стану моделювання об'єкта дослідження.....	12
1.3. Постановка задачі моделювання та формування вимог до моделі.	16
1.4. Розробка математичної моделі.....	16
2. МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ.....	28
2.1. Перевірка адекватності побудованої математичної моделі.....	28
2.2. Побудова методики проектувальних розрахунків.....	30
2.3. Розробка програмного застосунку для автоматизації методики розрахунків.....	38
ВисновОК.....	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	44
ДОДАТКИ	48

ВСТУП

Побудова ефективної системи забезпечення економічної безпеки являє собою одну з найважливіших проблем функціонування кожної країни. При цьому, оцінка ефективності такої системи є неможливою без визначення досягнутого рівня економічної безпеки. Так, існують деякі критерії, що визначають безпечний стан національної економіки, перетин яких створює загрозу економічній безпеці.

На сьогодні основними національними інтересами будь-якої країни є: забезпечення державної безпеки, економічне зростання, покращення життєвого рівня громадян, соціальний та культурний розвиток, посилення обороноздатності. А перспектива розвитку економіки тісно пов'язана зі зростанням різних загроз на всіх напрямках життєдіяльності: в політиці, економіці, соціальній сфері, міждержавних відносинах. Під впливом таких загроз економічна система може виходити за межі безпечного рівня і потребує екстрених дієвих заходів для уникнення руйнівних, негативних наслідків.

Так, питання забезпечення належного рівня економічної безпеки національної економіки є одним з найприоритетніших питань для вирішення в теперішніх умовах розвитку держав. До сьогоднішнього дня відсутня досконала система, що дозволить виявити, передбачити, подолати існуючі та можливі небезпеки. Вирішення цієї проблеми потребує розробки та удосконалення відповідних способів, методів, методик визначення, вимірювання, аналізу та прогнозування стану економічної безпеки держави.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка структурно-логічної моделі оцінювання рівня економічної безпеки національної економіки.

Об'єктом дослідження є рівень економічної безпеки національної економіки.

Предметом дослідження є математичні методи та моделі оцінювання рівня економічної безпеки національної економіки.

Методи дослідження. У дипломній роботі використано сукупність загальнонаукових та специфічних методів наукового пізнання: аналіз, синтез, системно-структурний аналіз, логічне узагальнення – при систематизації підходів до визначення рівня економічної безпеки національної економіки, нечітко-логічний підхід - при визначенні ступеня характеристики вхідних показників в розрізі оцінки рівня економічної безпеки національної економіки, метод відносної нормалізації - при приведенні вхідних показників до співставного вигляду, метод головних компонент - при визначенні пріоритетності показників прямого та опосередкованого впливу, метод Харрінгтона при визначенні інтегрального рівня економічної безпеки національної економіки.

1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ ТА ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ

1.1. Аналіз предметної галузі та виявлення найбільш вагомих параметрів об'єкта дослідження.

Починаючи з 2014 року безпека в Україні стала особливим значенням в усіх аспектах. До військових подій на сході України та анексії Криму, у вітчизняній науковій літературі в термін «безпека» вкладали фінансову, економічну, екологічну сутність, то зараз, категорія «безпека» для України є значно об'ємнішою. Так, вона включає міграційну, військову, та демографічну безпеку. На сьогодні, дане поняття є актуальним для всіх економічних агентів – починаючи від окремо взятого громадянина (особиста безпека, продовольча безпека, соціальна безпека, безпека житла, безпека від втрати роботи) до національної безпеки, безпеки держави в якій діє суб'єкт господарювання та домогосподарства. Отже, проведемо ґрунтовне дослідження найбільш широкого поняття національної безпеки та встановимо місце в ньому економічної безпеки, що в подальшому дасть змогу надати авторське визначення останньому.

У контексті даного дослідження, по-перше, треба зауважити, що поняття національної безпеки означає, що національна державність на даний залишається основною формою політичної організації в суспільстві. Терористичні акти, транснаціональні конфлікти, ядерні загрози та техногенні катастрофи, а також стихійні лиха ще залишаються головними загрозами у XXI столітті. Факти та потенційні загрози національній та міжнародній безпеці мають багато прикладів. В таких умовах захист національних інтересів

кожної країни світу вимагає раціонального реагування на виклики та загрози сучасності, інакше кажучи на ефективну політику національної безпеки.

На сьогодні найбільш повне визначення полягає в тому, що національна безпека стала сильніша за нинішню державну систему, політичну економію та політологію і пов'язана з класифікаціями єдності та цілісності, агресії та примушуванням, економічної незалежності та економічного суверенітету, що доводить силу держави ефективно справлятися з впливом існуючих політичних, економічних, та соціальних ризиків. [1]

Тому, робимо структурування категорії «національна безпека» наступними елементами:

- державна безпека – поняття, яке характеризує рівень захищеності держави від зовнішніх і внутрішніх загроз;
- громадська безпека – поняття, яке виражене у рівні захищеності особистості і суспільства, від внутрішніх загроз;
- техногенна безпека – рівень який захищає від загроз техногенного характеру;
- екологічна безпека і захист від загроз стихійних лих;
- економічна безпека;
- енергетична безпека;
- інформаційна безпека;
- безпека особистості;
- політична безпека.

Формалізувати параметри, які впливають на національну безпеку в світі зовнішнього та внутрішнього середовища, а також місце економічної безпеки в структурі національної економіки за допомогою рисунку 1.1.

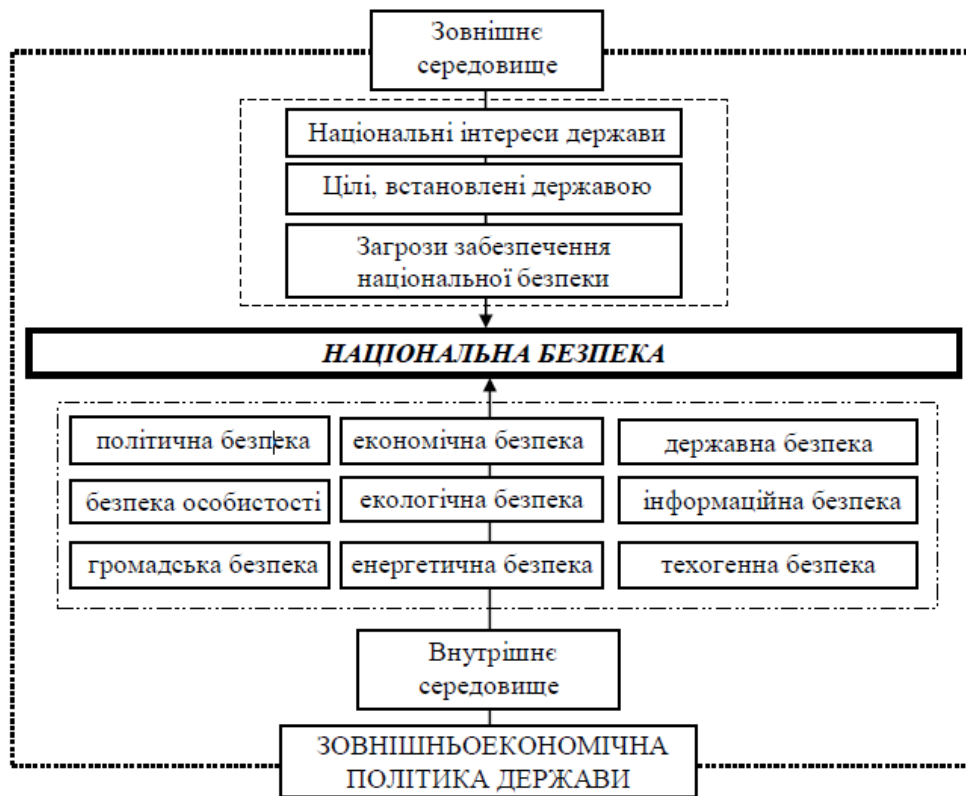


Рисунок 1.1 – Місце економічної безпеки в структурі національної економіки

1.2. Огляд сучасного стану моделювання об'єкта дослідження.

Досліджено сьгоднішні підходи до моделювання системи економічної безпеки. Вирішено, що структура системи економічної безпеки повинна містити обов'язкові елементи, як об'єкт, суб'єкт та механізм забезпечення економічної безпеки, який становить сукупність зв'язаних між собою технологічних і забезпечувальних складових цього процесу, направлено на досягнення системних цілей. Висунуто власну теоретичну модель системи економічної безпеки.

Вирішування завдань, які постали на даний момент часу перед системою економічної безпеки, є неможливим без здійснення постійного моніторингу економічної ситуації, детального вивчення проблем, що виникають під впливом внутрішніх і зовнішніх факторів, які дуже швидко змінюються. Система повинна забезпечувати здійснення швидкого реагування, запобігання

загрозам, пошук кращих рішень за умов невизначеності. Тому для забезпечення її ефективного функціонування зараз вірно говорити про необхідність побудови відповідної моделі системи, яка має здійснюватися на основі всебічного аналізу та ґрунтового дослідження її основних елементів. [2]

Використовування моделювання, як наукового методу пізнання, дає змогу розкрити системний характер забезпечення економічної безпеки у формі моделі. У сучасній думці фактично немає єдиного системного підходу до побудови теоретичної моделі системи забезпечення економічної безпеки. Відсутність подібної моделі призводить до того, що на практиці організують забезпечення економічної безпеки безсистемно та однобоко.

Метою побудови методології створення та функціонування системи економічної безпеки є визначення поетапності головних методів, використаних при її створенні, а також механізми, що забезпечують функціонування даної системи. В основу методології дослідження об'єкта і його властивостей потрібно покласти вироблення моделі системи науково-технічних праць забезпечення економічної безпеки. Вибір моделювання як методу дослідження механізму формування і функціонування системи безпеки зумовлений здатністю моделі розкрити системний характер, а також можливістю інтегрування в модель різного кола об'єктів системи забезпечення економічної безпеки.

Під моделлю заведено розуміти "спеціально побудований об'єкт, на якому відтворюються певні характеристики досліджуваного явища, а моделювання – це конкретне відтворення даних характеристик, що дають змогу вивчати вірогідну поведінку явища без проведення експериментів над ним" [3].

Отже, модель економічної безпеки повинна розкривати її як складну систему, на яку впливає зовнішнє та внутрішнє середовище. На мою думку, оптимальна система економічної безпеки – це складова взаємопов'язаних елементів, об'єднаних спільною метою та завданням, необхідних для протидії

внутрішнім та зовнішнім загрозам з метою охорони основних цілей бізнесу та створення безпечних умов розвитку.

При цьому структура системи економічної безпеки повинна містити такі обов'язкові елементи, як об'єкт, суб'єкт та механізм забезпечення економічної безпеки. Політика безпеки – це система поглядів, заходів, рішень, дій, які створюють умови та сприятливе середовище для досягнення цілей.

Види моделей:

1. Моделювання рівня впливу загроз на економічну безпеку підприємства. Запропоновано метод діагностики загроз економічній безпеці підприємства на основі моделі максимізації суми відведеного збитку від настання загроз та декомпозиції функціональних ознак, застосування яких дає змогу класифікувати загрози за причинами виникнення та сферами управління впливом, а також оцінити рівень економічної безпеки підприємства.
2. Оцінка рівня економічної безпеки підприємства за допомогою нейронних мереж та кластерного аналізу. Запропонована концепція оцінки економічної безпеки підприємства, яка включає наступні блоки: нейроні мережі оцінки рівня економічної безпеки підприємства та оцінки річного економічного ефекту, одержаного за рахунок підвищення надійності економічної безпеки; кластерний аналіз оцінки рівня економічної безпеки підприємства та оцінки річного економічного ефекту, одержаного за рахунок підвищення надійності економічної безпеки.
3. Оптимізаційна модель системи економічної безпеки України, що враховує граничні значення основних показників-індикаторів економічної безпеки України.
4. Моделювання економічної безпеки держави за параметрами інтелектуального потенціалу. Передбачає аналіз, оцінювання й економічна інтерпретація співвідношення інтегрального показника використання інтелектуального потенціалу з такими параметрами, як

ВВП у розрахунку на одну особу, показником науково-технологічної безпеки України, інтегральним показником економічної безпеки України. Враховує вирішення задач:

- трактування структури інтелектуального потенціалу з урахуванням культурного та духовного компонентів;
- моделювання макропоказників економічного розвитку та рівня економічної безпеки з використанням параметрів інтелектуального потенціалу;
- визначення рівня використання інтелектуального потенціалу.

Ефективність забезпечення державної економічної безпеки залежить від спроможності повноцінного функціонування цих функцій разом і одночасно.

З метою ще більшого розкриття поняття «економічна безпека» визначемо його основні цілі:

- забезпечення високої фінансової ефективності праці, фінансової стабільності та незалежності бізнесу;
- забезпечення технологічної незалежності та досягнення високого рівня конкурентоспроможності технічного потенціалу суб'єктів господарювання;
- досягнення високого рівня ефективності управління, оптимальної та ефективної організаційної структури корпоративного менеджменту;
- досягнення високого рівня вмінь та інтелектуального потенціалу працівників, адекватної ефективності бізнес-досліджень та розробок;
- зменшити руйнівний вплив виробничої та господарської діяльності на навколишнє середовище;
- захист якості в усіх аспектах суспільства;
- забезпечення захисту інформаційної зони, ділової таємниці та рівня ІТ-підтримки, необхідного для роботи всіх підрозділів і відділів підприємства;

- ефективна організація безпеки компанії, капіталу, активів та економічних інтересів [4].

1.3. Постановка задачі моделювання та формування вимог до моделі.

Вимоги до моделі є наступні:

- 1) відображувати динаміки показників прямого впливу в розрізі оцінювання економічної безпеки держави;
- 2) врахування стимулюючого чи дестимулюючого впливу вхідних показників на результативний індикатор;
- 3) надавати кількісне оцінювання кожного показника в розрізі можливості та ризику;
- 4) враховувати пріоритетність вхідних показників;
- 5) враховувати співставність показників інформаційної бази дослідження;
- 6) надавати узагальнюючу оцінку рівня фінансової безпеки держави;

Провівши аналіз існуючих науково-методичних підходів до кількісного вимірювання інтегрального значення економічної безпеки держави встановлено, що в рамках здійснюваного дослідження актуальності набуває врахування не тільки національних особливостей, але й типу фінансової системи країни, її форми, а також стадіях розвитку. Це пов'язано з тим, що саме фінансова система виступає основою реалізації механізмів легалізації кримінальних доходів.

1.4. Розробка математичної моделі.

Для оцінювання фінансової безпеки держави запропоновано побудувати структурно-логічну модель, реалізація якої включає наступну послідовність етапів:

Перший етап. Сформовано інформаційну базу вхідних предикторів в динаміці за період 2008 – 2019 рр., згрупованих в розрізі напрямку впливу:

- прямого (Дефіцит державного бюджету, % до ВВП; Рівень перерозподілу ВВП через зведений бюджет, %; Обсяг трансфертів з державного бюджету, % до ВВП; Обсяг загального боргу, % до ВВП; Відношення обсягу сукупних платежів з обслуговування зовнішнього бору до доходів державного бюджету, %; Обсяг кредитування банками реального сектору економіки, % до ВВП; Частки іноземного капіталу у статутному капіталі банків; Міжнародні резерви країни в місяцях імпорту; Рівень доларизації, частка іноземної валюти у грошовій масі, %; Обсяг вітчизняних інвестицій у ВВП, %; Обсяг прямих іноземних інвестицій у ВВП, %, таблиця 1.1.

Таблиця 1.1 – Макет таблиці відображення динаміки показників прямого впливу в розрізі оцінювання економічної безпеки держави

Індикатор	Порогове значення	Рік				
		1	...	t	...	T
Дефіцит державного бюджету, % до ВВП	не більше 3-4					
Рівень перерозподілу ВВП через зведений бюджет, %	не більше 30					
Обсяг трансфертів з державного бюджету, % до ВВП	не більше 15					
Обсяг загального боргу, % до ВВП	не більше 60					
Відношення обсягу сукупних платежів з обслуговування зовнішнього бору до доходів державного бюджету, %	не більше 20					
Обсяг кредитування банками реального сектору економіки, % до ВВП	не менше 30%					
Частки іноземного капіталу у статутному капіталі банків	не більше 30					
Міжнародні резерви країни в місяцях імпорту	не менше 3					
Рівень доларизації, частка іноземної валюти у грошовій масі, %	не більше 10					
Обсяг вітчизняних інвестицій у ВВП, %	не менше 17					
Обсяг прямих іноземних інвестицій у ВВП, %	не менше 5					

- опосередкованого (Контроль корупції; Ефективність уряду; Політична стабільність та відсутність насильства / тероризму; Якість регулювання; Верховенство права; Гласність та підзвітність; Рівень інфляції, %; Рівень безробіття, %; Номінальна заробітна плата, дол. США; Індекс GINI; Рівень тіньової економіки, % ВВП, таблиця 1.2).

Таблиця 1.2 – Макет таблиці відображення динаміки показників опосередкованого впливу в розрізі оцінювання економічної безпеки держави

Індикатор	Порогове значення	Рік				
		1	...	t	...	T
Контроль корупції						
Ефективність уряду						
Політична стабільність та відсутність насильства / тероризму						
Якість регулювання						
Верховенство права						
Гласність та підзвітність						
Рівень інфляції, %	не більше 7					
Рівень безробіття, %	не більше 7,6					
Номинальна заробітна плата, дол. США	не менше 550					
Індекс GINI						
Рівень тіньової економіки, % ВВП						

Другий етап. Визначено в розрізі кожного вхідного предиктору за допомогою нечітко-логічного підходу ступінь його характеристики з точки зору як можливості, так і ризику. Для цього враховано: характер відповідного показника в межах його стимулюючого чи дестимулюючого впливу; проведення розбиття інтервалу між мінімально можливим і максимально можливим значенням за досліджуваний проміжок часу на 11 інтервалів різних рівнів ступеня впевненості; на основі попадіння кожного предиктору за відповідний рік у певний інтервал рівня впевненості проведення переходу до бінарних величин; узагальнення питомої ваги бінарних показників з одиничним значенням в межах 11 рівнів впевненості як оцінки можливості та різниці 100% та оцінки можливості як оцінки ризику (для стимуляторів) і навпаки (для дестимуляторів).

Переходячи до практичного впровадження даного етапу, по-перше, проведемо розбиття інтервалу між мінімально можливим і максимально можливим значенням кожного із показників прямого та опосередкованого впливу (дестимулюючого характеру) за досліджуваний проміжок часу на 11 інтервалів різних рівнів ступеня впевненості за допомогою наступних формул (продемонструємо приклад показників прямого впливу):

- 1 інтервал 0% ризику та 100% можливості:

$$\min_t k_{pdit} \quad (1.1)$$

де k_{pdit} – фактичне значення i -го показника дестимулятора за t -ий рік;

- 2 інтервал 10% ризику та 90% можливості:

$$\begin{aligned} & \left(\min_t k_{pdit}; \min_t k_{pdit} + \frac{\max_t k_{pdit} - \min_t k_{pdit}}{9} \right] \\ & = \left(\min_t k_{pdit}; \frac{\max_t k_{pdit} + 8 \cdot \min_t k_{pdit}}{9} \right] \end{aligned} \quad (1.2)$$

- 3 інтервал 20% ризику та 80% можливості:

$$\begin{aligned} & \left(\frac{\max_t k_{pdit} + 8 \cdot \min_t k_{pdit}}{9}; \min_t k_{pdit} + 2 \right. \\ & \left. \cdot \frac{\max_t k_{pdit} - \min_t k_{pdit}}{9} \right] \\ & = \left(\frac{\max_t k_{pdit} + 8 \cdot \min_t k_{pdit}}{9}; \frac{2 \cdot \max_t k_{pdit} + 7 \cdot \min_t k_{pdit}}{9} \right] \end{aligned} \quad (1.3)$$

- 4 інтервал 30% ризику та 70% можливості:

$$\left(\frac{2 \cdot \max k_{pdit} + 7 \cdot \min k_{pdit}}{9}; \min k_{pdit} + 3 \right) \cdot \frac{\max k_{pdit} - \min k_{pdit}}{9} \quad (1.4)$$

$$= \left(\frac{2 \cdot \max k_{pdit} + 7 \cdot \min k_{pdit}}{9}; \frac{3 \cdot \max k_{pdit} + 6 \cdot \min k_{pdit}}{9} \right)$$

- 5 інтервал 40% ризику та 60% можливості:

$$\left(\frac{3 \cdot \max k_{pdit} + 6 \cdot \min k_{pdit}}{9}; \min k_{pdit} + 4 \right) \cdot \frac{\max k_{pdit} - \min k_{pdit}}{9} \quad (1.5)$$

$$= \left(\frac{3 \cdot \max k_{pdit} + 6 \cdot \min k_{pdit}}{9}; \frac{4 \cdot \max k_{pdit} + 5 \cdot \min k_{pdit}}{9} \right)$$

- 6 інтервал 50% ризику та 50% можливості:

$$\left(\frac{4 \cdot \max k_{pdit} + 5 \cdot \min k_{pdit}}{9}; \min k_{pdit} + 5 \right) \cdot \frac{\max k_{pdit} - \min k_{pdit}}{9} \quad (1.6)$$

$$= \left(\frac{4 \cdot \max k_{pdit} + 5 \cdot \min k_{pdit}}{9}; \frac{5 \cdot \max k_{pdit} + 4 \cdot \min k_{pdit}}{9} \right)$$

- 7 інтервал 60% ризику та 40% можливості:

$$\begin{aligned}
 & \left(\frac{5 \cdot \max k_{pdit} + 4 \cdot \min k_{pdit}}{9}; \min k_{pdit} + 6 \right. \\
 & \left. \cdot \frac{\max k_{pdit} - \min k_{pdit}}{9} \right] \\
 = & \left(\frac{5 \cdot \max k_{pdit} + 4 \cdot \min k_{pdit}}{9}; \frac{6 \cdot \max k_{pdit} + 3 \cdot \min k_{pdit}}{9} \right)
 \end{aligned} \tag{1.7}$$

- 8 інтервал 70% ризику та 30% можливості:

$$\begin{aligned}
 & \left(\frac{6 \cdot \max k_{pdit} + 3 \cdot \min k_{pdit}}{9}; \min k_{pdit} + 7 \right. \\
 & \left. \cdot \frac{\max k_{pdit} - \min k_{pdit}}{9} \right] \\
 = & \left(\frac{6 \cdot \max k_{pdit} + 3 \cdot \min k_{pdit}}{9}; \frac{7 \cdot \max k_{pdit} + 2 \cdot \min k_{pdit}}{9} \right)
 \end{aligned} \tag{1.8}$$

- 9 інтервал 80% ризику та 20% можливості:

$$\begin{aligned}
 & \left(\frac{7 \cdot \max k_{pdit} + 2 \cdot \min k_{pdit}}{9}; \min k_{pdit} + 8 \right. \\
 & \left. \cdot \frac{\max k_{pdit} - \min k_{pdit}}{9} \right] \\
 = & \left(\frac{7 \cdot \max k_{pdit} + 2 \cdot \min k_{pdit}}{9}; \frac{8 \cdot \max k_{pdit} + \min k_{pdit}}{9} \right)
 \end{aligned} \tag{1.9}$$

- 10 інтервал 90% ризику та 10% можливості:

$$\left(\frac{8 \cdot \max_t k_{pdit} + \min_t k_{pdit}}{9}; \min_t k_{pdit} + 9 \right. \\ \left. \cdot \frac{\max_t k_{pdit} - \min_t k_{pdit}}{9} \right) \\ = \left(\frac{8 \cdot \max_t k_{pdit} + \min_t k_{pdit}}{9}; \max_t k_{pdit} \right) \quad (1.10)$$

- 11 інтервал 100% ризику та 0% можливості:

$$\max_t k_{pdit} \quad (1.11)$$

В межах показників прямого та опосередкованого впливу стимулюючого характеру застосовуються формули, аналогічні наведеним вище (1)-(11), але вони мають зворотній індикатор ризику та можливості. Так, розраховані за наведеними вище формулами межі інтервалів систематизуємо в таблиці 1.3 (графи 2 і 3).

Таблиця 1.3 – Процедура оцінювання відповідного показника в розрізі можливості та ризику

Рівні впевненості	Інтервал мин	Інтервал макс	Рік 1	...	Рік T	Сума	Можливість	Ризик	
			4	5	6				7
A	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0									
10									
20									
30									
40									
50									
60									
70									
80									
90									
100								$m_{pi}(m_{oi})$	$r_{pi}(r_{oi})$

Наступним кроком даного етапу виступає проведення переходу до бінарних величин на основі попадіння кожного предиктору за відповідний рік у певний інтервал рівня впевненості – одиничного значення у випадку належності розглянутого фактичного значення за певний рік інтервалу між мінімальним та максимальним значеннями та нульового значення у супротивному випадку. Результати описаного кроку запишемо у таблиці 3 (графи 4-6, рядки 0-100).

Заключним кроком даного етапу виступає узагальнення питомої ваги бінарних показників з одиничним значенням в межах 11 рівнів впевненості як оцінки можливості (шляхом підсумовуванням визначених на попередньому кроці бінарних показників (графа 7 таблиці 1.3) з подальшим зваженням на 10 (перетин граfi 8 і рядку 100)) та різниці 100% та оцінки можливості як оцінки ризику (для стимуляторів) (перетин граfi 9 і рядку 100) і навпаки (для дестимуляторів).

Третій етап. Визначено пріоритетність предикторів за допомогою методу головних компонент (в розрізі показників прямого впливу) та однакову пріоритетність предикторів опосередкованого впливу:

Четвертий етап. Нормалізовано вхідні предиктори відносним методом в розрізі тих часових рядів, яка має лише невід’ємні значення та додаткового проміжного коригування від’ємних значень предикторів шляхом коригування на мінімально можливий рівень по модулю та середньоквадратичне відхилення за розглянутий проміжок часу:

- нормалізація предикторів прямого впливу:

$$n_{pit} = \frac{k_{pit}}{\max_t k_{pit}} \quad (1.12)$$

де n_{pit} – нормалізоване відносним методом значення і-го предиктора прямого впливу за t-ий рік;

- нормалізація предикторів опосередкованого впливу:

$$n_{oit} = \frac{k_{oit} - \min_t k_{oit} + \sigma_{ot}}{\max_t (k_{oit} - \min_t k_{oit} + \sigma_{oit})} \quad (1.13)$$

де n_{oit} - нормалізоване відносним методом значення і-го предиктора опосередкованого впливу за t-ий рік;

σ_{pt} - середньоквадратичне відхилення предикторів опосередкованого впливу.

Відкориговані значення $k_{oit} - \min_t k_{oit} + \sigma_{ot}$ проміжних розрахунків.

П'ятий етап. Обчислено узагальнюючий показник рівня фінансової безпеки держави шляхом побудови мультиплікативної моделі нелінійної (методом середнього коефіцієнту росту) згортки нормалізованих відносним методом показників характеристики прямого та опосередкованого впливу в розрізі визначення ризику та можливості:

$$FB_t = \sqrt{\frac{\exp\left(-\exp\left(-\prod_i \left(n_{pit} \cdot \frac{r_{pi}}{100}\right)^{w_{pi}} \prod_i \left(n_{oit} \cdot \frac{r_{oi}}{100}\right)^{w_{oi}}\right)\right)}{\exp\left(-\exp\left(\prod_i \left(n_{pit} \cdot \frac{m_{pi}}{100}\right)^{w_{pi}} \prod_i \left(n_{oit} \cdot \frac{m_{oi}}{100}\right)^{w_{oi}}\right)\right)}} \quad (1.14)$$

де FB_t - рівень економічної безпеки держави;

n_{pit} - нормалізоване відносним методом значення і-го предиктора прямого впливу за t-ий рік;

r_{pi} - нечітко-логічна оцінка ризику і-го предиктора прямого впливу;

w_{pi} - ваговий коефіцієнт і-го предиктора прямого впливу;

n_{oit} - нормалізоване відносним методом значення і-го предиктора опосередкованого впливу за t-ий рік;

r_{oi} - нечітко-логічна оцінка ризику i -го предиктора опосередкованого впливу;

w_{oi} - ваговий коефіцієнт i -го предиктора опосередкованого впливу;

m_{pi} - нечітко-логічна оцінка можливості i -го предиктора прямого впливу;

m_{oi} - нечітко-логічна оцінка можливості i -го предиктора опосередкованого впливу.

Послідовність розрахунків за формулою (1.14) пропонуємо розбити на ряд проміжних кроків:

1. оцінювання проміжної інтегральної оцінки рівня ризику в розрізі предикторів прямого впливу:

$$\prod_i \left(n_{pit} \cdot \frac{r_{pi}}{100} \right)^{w_{pi}} \quad (1.15)$$

2. оцінювання проміжної інтегральної оцінки рівня можливості в розрізі предикторів прямого впливу:

$$\prod_i \left(n_{pit} \cdot \frac{m_{pi}}{100} \right)^{w_{pi}} \quad (1.16)$$

3. оцінювання проміжної інтегральної оцінки рівня ризику в розрізі предикторів опосередкованого впливу:

$$\prod_i \left(n_{oit} \cdot \frac{r_{oi}}{100} \right)^{w_{oi}} \quad (1.17)$$

4. оцінювання проміжної інтегральної оцінки рівня можливостей в розрізі предикторів опосередкованого впливу:

$$\prod_i \left(n_{oit} \cdot \frac{m_{oi}}{100} \right)^{w_{oi}} \quad (1.18)$$

5. оцінювання проміжної інтегральної узагальнюючої оцінки рівня ризику на основі результатів попереднього застосування формул (1.15) та (1.17):

$$\prod_i \left(n_{pit} \cdot \frac{r_{pi}}{100} \right)^{w_{pi}} \prod_i \left(n_{oit} \cdot \frac{r_{oi}}{100} \right)^{w_{oi}} \quad (1.19)$$

6. оцінювання проміжної інтегральної узагальнюючої оцінки рівня можливості на основі результатів попереднього застосування формул (1.16) та (1.18):

$$\prod_i \left(n_{pit} \cdot \frac{m_{pi}}{100} \right)^{w_{pi}} \prod_i \left(n_{oit} \cdot \frac{m_{oi}}{100} \right)^{w_{oi}} \quad (1.20)$$

7. обчислення методу середнього коефіцієнту росту в розрізі ризику (застосування методу середнього коефіцієнту росту до значень, отриманих за формулою 1.19 в розрізі кожного року досліджуваного періоду):

$$\exp \left(- \exp \left(- \prod_i \left(n_{pit} \cdot \frac{r_{pi}}{100} \right)^{w_{pi}} \prod_i \left(n_{oit} \cdot \frac{r_{oi}}{100} \right)^{w_{oi}} \right) \right) \quad (1.21)$$

8. обчислення методу середнього коефіцієнту росту в розрізі можливості (застосування методу середнього коефіцієнту росту до значень, отриманих за формулою 1.20 в розрізі кожного року досліджуваного періоду):

$$\exp \left(- \exp \left(\prod_i \left(n_{pit} \cdot \frac{m_{pi}}{100} \right)^{w_{pi}} \prod_i \left(n_{oit} \cdot \frac{m_{oi}}{100} \right)^{w_{oi}} \right) \right) \quad (1.22)$$

Візуалізація оцінки економічної безпеки держави за досліджуваний проміжок часу з 2008 по 2019 рр. представимо у вигляді діаграми 1.1. [5]

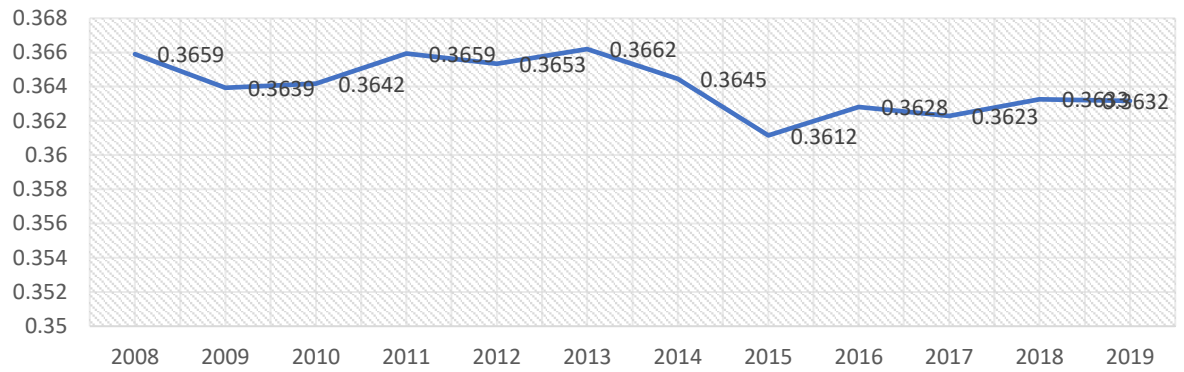


Рисунок 1.2 – Динаміка рівня економічної безпеки держави

2. МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

2.1. Перевірка адекватності побудованої математичної моделі.

Щоб оцінити адекватність розробленої економіко-математичної моделі проведемо ретроспективне порівняння результатів розрахунків, одержаних за 2008-2019 рр. Для цього скористаємося методом апостеріорного аналізу.

Відомо, що придатність моделей до використання залежить від їх відповідності вимогам, які приведені в таблиці 5. На першому етапі, успіх застосування моделей визначається оперативністю та достовірністю результатів, які отримані.

Надалі, результати моделювання застосовуються тільки в тому випадку, коли вони зрозумілі та легко пояснюються, так як в дійсності, прийняття рішення не може ґрунтуватись на сліпому використанні числових оцінок.

Таблиця 2.1 – Загальні вимоги до математичних моделей

Вимоги	Зміст вимог
1.Достовірність	Достатньо точне відображення найбільш суттєвих сторін процесів, що моделюються, та притаманних їм закономірностей.
2.Оперативність	Можливість отримання та практичного застосування результатів моделювання до визначеного терміну або у ритмі роботи органів управління.
3.Можливість контролю результатів	Можливість контролю результатів згідно логіки здорового глузду у зв'язку з помилками в моделі, в її програмі, в початкових даних, в роботі ЕОМ та у зв'язку з можливістю виходу за межі прийнятих гіпотез.
4.Відповідність рівню керівництва	Відповідність по наявності початкової інформації в органі, який виконує моделювання, по ступені деталізації,

	по точності моделювання, по наочності та формі подачі даних.
5. Системність	Узгодження з іншими моделями за метою, призначенням, показникам та критеріям ефективності, складом факторів, які враховуються, базам даних та інше.
6. Модульність	Організація окремих функцій або груп функцій окремими модулями або блоками алгоритмів з метою підвищення ефективності розробки та супроводження моделей.
7. Безпека обробки інформації.	Захист моделі, алгоритму, програми, початкової інформації та результатів моделювання від несанкціонованого доступу.

Таким чином, головними вимогами, які визначають придатність математичних моделей до практичного застосування, є вимоги достовірності, оперативності та можливості контролю результатів. Тому, в подальшому дослідженні будемо використовувати означені вимоги.

Розглянемо виконання такої вимоги до побудованої моделі оцінки ризиків, тобто точність відображення усіх характеристик та закономірностей тих процесів, які моделюються. Допускається 10% помилок при введенні даних та 10% помилок при розрахунках; бінарних показників на основі розрахованих показників та середніх їх значень по групі; проміжних даних при визначенні імовірності оцінки ризиків; остаточної імовірнісної оцінки ризиків на основі отриманих проміжних даних. Отже, достовірність побудованої моделі є значною навіть за наявності зазначених помилок, що є прийнятним при оцінці ризиків.

Розглянемо виконання такої вимоги до побудованої моделі оцінки ризиків як оперативність, тобто можливість вчасного отримання та застосування результатів моделювання при прийнятті управлінських рішень. Для визначення рівня оперативності побудованої моделі вводяться допущення,

що в інструментальному засобі Microsoft Excel, де проводяться розрахунки, формули обрахунку показників ведені завчасно.

Дана модель побудована таким чином, що особа, яка приймає рішення, має можливість контролю проміжних та остаточних результатів згідно логіки здорового глузду, що може бути викликано помилками в моделі, в її програмі при обчисленні показників, в початкових даних. Це є свідченням виконання вимоги можливості контролю результатів.

Актуалізація моделі може бути здійснена при використанні вагових коефіцієнтів показників моделі, визначених шляхом експертного опитування.

Таким чином, можна вважати, що дослідження розробленої моделі оцінки ризиків за такими показниками, як достовірність, оперативність та можливість контролю результатів, показують, що вони є достатніми для прийняття управлінських рішень в процесі нагляду за додержанням комерційними банками вимог відповідного законодавства.

2.2. Побудова методики проектувальних розрахунків.

На першому етапі ми сформували інформаційну базу вхідних предикторів в динаміці за період 2008 – 2019 рр. узяті з сайту всесвітнього банку. Так як інформації за 2019 рік на сайті всесвітнього банку немає, ми спрогнозували її за допомогою методу середнього коефіцієнту зросту. Ці дані згруповані в розрізі напрямку впливу:

- прямого: Таблиця відображення динаміки показників прямого впливу в розрізі оцінювання економічної безпеки держави (Додаток А.2)

- опосередкованого: Таблиця відображення динаміки показників опосередкованого впливу в розрізі оцінювання економічної безпеки держави.

На другому етапі ми визначили кожен вхідний предиктор за допомогою нечітко-логічного підходу ступінь характеристики з точки зору як ризику, так і можливості.

Практична частина даного етапу: Провели розбиття інтервалів між мінімально можливим і максимально можливим значенням кожного із показників прямого та опосередкованого впливу (дестимулюючого характеру) за досліджуваний проміжок часу на 11 інтервалів різних рівнів ступеня впевненості за допомогою формул які вказані в розділі 1.4.

В межах показників прямого та опосередкованого впливу стимулюючого характеру застосовуються формули, аналогічні наведеним вище (1)-(11), але вони мають зворотній індикатор ризику та можливості. Так, розраховані за наведеними вище формулами межі інтервалів систематизуємо в процедурі оцінювання відповідного показника в розрізі можливості та ризику.

Наступний крок другого етапу є проведення переходу до бінарних величин на основі попадіння кожного предиктору за відповідний рік у певний інтервал рівня впевненості – одиничного значення у випадку належності розглянутого фактичного значення за певний рік інтервалу між мінімальним та максимальним значеннями та нульового значення у супротивному випадку. Результати описаного кроку запишемо у процедурі оцінювання відповідного показника в розрізі можливості та ризику.

Останнім кроком другого етапу є узагальнення питомої ваги бінарних показників з одиничним значенням в межах 11 рівнів впевненості як оцінки можливості (шляхом підсумовуванням визначених на попередньому кроці бінарних показників з подальшим зваженням на 10 та різниці 100% та оцінки можливості як оцінки ризику (для стимуляторів) і навпаки (для дестимуляторів).

На третьому етапі ми визначили пріоритетність предикторів за допомогою методу головних компонент (в розрізі показників прямого впливу) та однаково пріоритетність предикторів опосередкованого впливу.

Використовуючи метод головних компонент, ми відкоригували показники опосередкованого впливу та прямого впливу в розрізі оцінювання економічної безпеки держави.

На третьому етапі ми визначили пріоритетність предикторів за допомогою методу головних компонент (в розрізі показників прямого впливу) та однакову пріоритетність предикторів опосередкованого впливу.

Враховуючи гіпотезу щодо різних ступеїв впливу предикторів прямого та опосередкованого впливу на узагальнюючу оцінку економічної безпеки держави, а саме 70% та 30% відповідно, виникла необхідність коригування розрахованих і представлених в таблиці пріоритетності предикторів оцінювання економічної безпеки держави, вагових коефіцієнтів (Рисунок 2.1(графи 2 і 5)) та отримання остаточних рівнів (Рисунок 2.1(графи 3 і 6 таблиці пріоритетності предикторів оцінювання економічної безпеки держави відповідно))

A	1	2	3	4	5	6	7
1	4	0,008000	0,0056	0,7	0,164355	0,049307	0,3
2	7	0,044812	0,031368		0,075014	0,022504	
3	8	0,179730	0,125811		0,089062	0,026718	
4	1	0,194984	0,136488		0,151580	0,045474	
5	5	0,060778	0,042544		0,116174	0,034852	
6	9	0,053776	0,037643		0,105456	0,031637	
7	6	0,000013	9,4E-06		0,020429	0,006129	
8	2	0,121262	0,084883		0,075774	0,022732	
9	3	0,019051	0,013335		0,031944	0,009583	
10	11	0,190485	0,133339		0,111720	0,033516	
11	10	0,127111	0,088978		0,058493	0,017548	

Рисунок 2.1 – Оцінювання пріоритетності показників прямого та опосередкованого впливу

Таких показників ми досягли за допомогою програми “STATISTICA”. Було здійснено розрахунок за допомогою методу головних компонент як прямого так і опосередкованого впливу.

	1 Контроль корупції	2 Ефекти вність уряду	3 Політична стабільність та відсутність насилства / тероризму	4 Якість регулю вання	5 Верхов енство права	6 Гласніс ть та підзвіт ність	7 Рівень інфляці ї, %	8 Рівень безробі ття, %	9 Номіна льна заробіт на плата, дол. США	10 Індекс GINI	11 Рівень тіньово ї економі ки, % ВВП
1	-0,8384962	-0,71807	0,0424114	-0,53354	-0,68134	0,090666	25,22646	6,36	343,346	26,6	34
2	-1,039394	-0,83384	-0,3018807	-0,57035	-0,75878	0,059045	15,88119	8,84	244,6727	25,3	39
3	-1,027054	-0,78471	0,0131317	-0,51591	-0,80764	-0,084	9,372931	8,1	283,7327	24,8	38
4	-1,049992	-0,82413	-0,0704315	-0,60299	-0,8188	-0,13244	7,955725	7,86	331,4143	24,6	34
5	-1,077377	-0,58306	-0,0922749	-0,59547	-0,7829	-0,27954	0,568728	7,53	380,6008	24,7	34
6	-1,131518	-0,64575	-0,777285	-0,62402	-0,80448	-0,3154	-0,23895	7,17	410,7635	24,6	36
7	-0,9941977	-0,41342	-2,020833	-0,62882	-0,79097	-0,14223	12,07186	9,27	292,6829	24	43
8	-0,979916	-0,52358	-1,9618	-0,5947	-0,81355	-0,0868	48,69986	9,14	190,6818	25,5	40
9	-0,8141002	-0,57228	-1,85648	-0,42953	-0,76629	0,000596	13,91271	9,35	190,6216	25	35
10	-0,783947	-0,45758	-1,870233	-0,3213	-0,71143	0,013318	14,43832	9,51	253,1718	25,5	32
11	-0,8736908	-0,41522	-1,826185	-0,22008	-0,71779	-0,01373	10,95186	9,381	326,1589	26,3	30
12	-0,877290505	-0,39309	-2,23049561	-0,20142	-0,72154	-0,0108	10,07513	9,752777	324,4883	26,27019	29,62685

Рисунок 2.2 – Розрахунок за допомогою методу головних компонент
(На прикладі даних опосередкованого впливу)

The screenshot displays the STATISTICA software interface. The 'Statistics' menu is open, and the 'Multivariate Exploratory Techniques' sub-menu is selected. Within this sub-menu, 'Principal Components & Classification Analysis' is highlighted. The background shows the same data table as in Figure 2.2, with the value -0,51591 in the cell for row 3, column 4 highlighted in the original image.

Рисунок 2.3 – Розташування цього методу в програмі “STATISTICA”

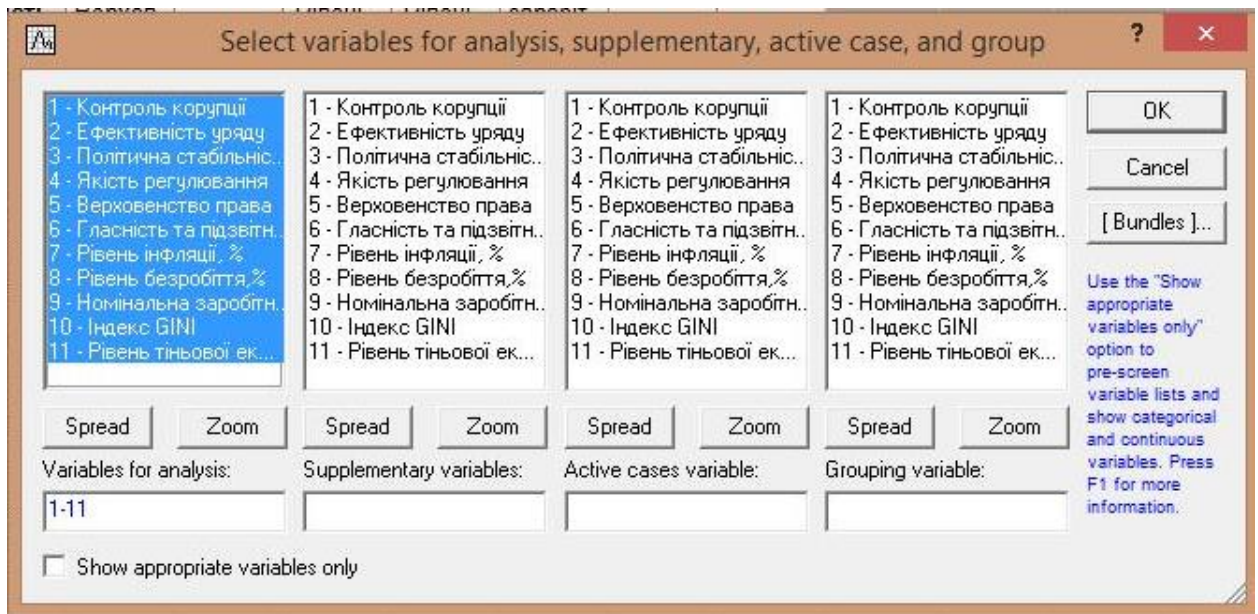


Рисунок 2.4 – Вибір змінних величин

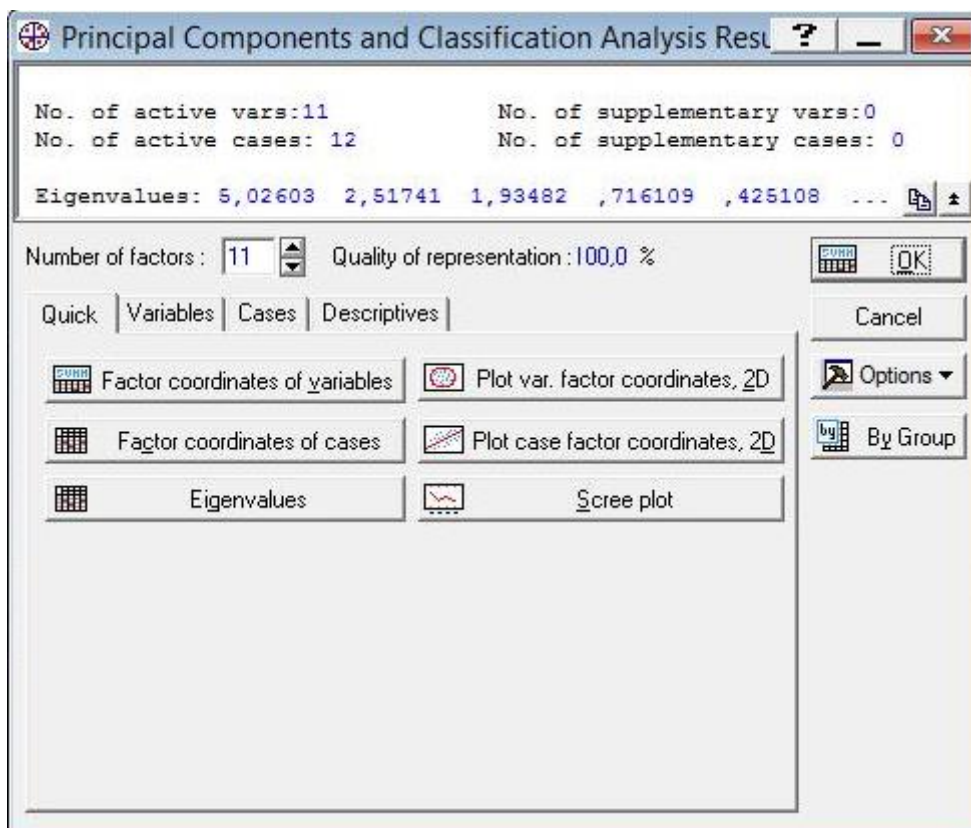


Рисунок 2.5 – Налаштування на вкладці “Quick”

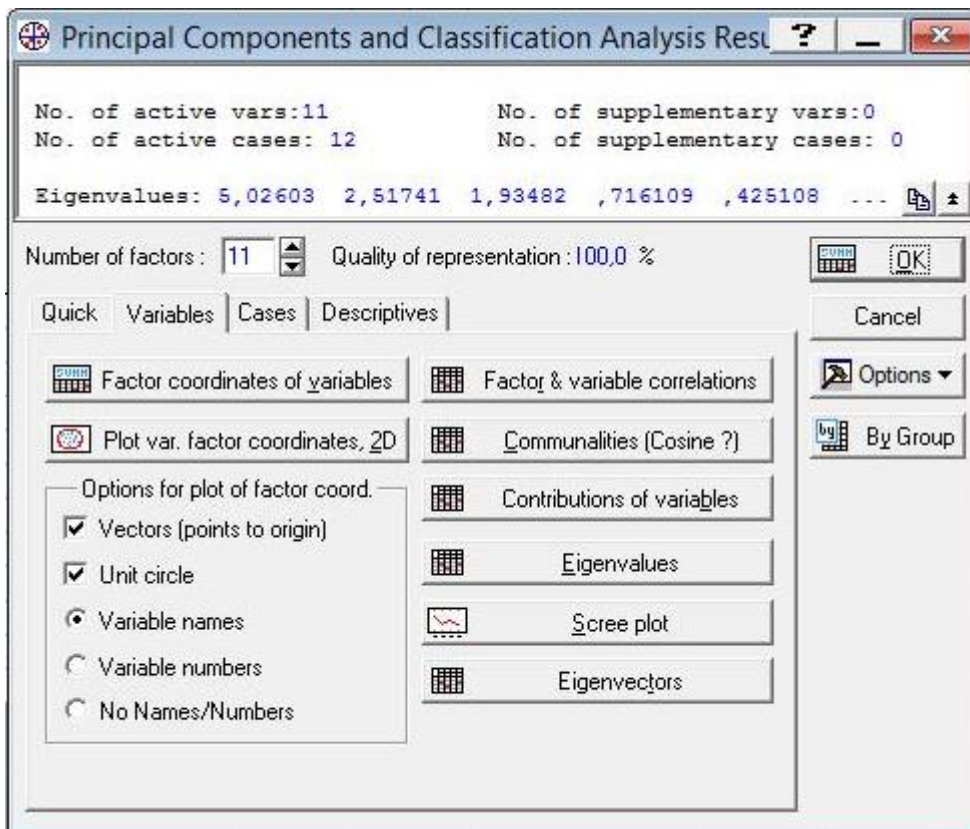


Рисунок 2.6 – Налаштування на вкладці “Variables”

Variable	Variable contributions, based on correlations (Spreadsheet33.sta)										
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6	Factor 7	Factor 8	Factor 9	Factor 10	Factor 11
Контроль корупції	0.164355	0.000279	0.012230	0.003371	0.133891	0.355790	0.020644	0.054064	0.026991	0.000473	0.227911
Ефективність уряду	0.075014	0.018045	0.213644	0.185446	0.044797	0.000009	0.147108	0.049795	0.027906	0.167263	0.070975
Політична стабільність та відсутність насильства / тероризму	0.089062	0.102513	0.121480	0.037297	0.001222	0.000036	0.445759	0.102742	0.083841	0.004882	0.011166
Якість регулювання	0.151580	0.027157	0.040273	0.053710	0.072660	0.016514	0.001196	0.364131	0.013763	0.203592	0.055423
Верховенство права	0.116174	0.096767	0.018362	0.012681	0.237684	0.046903	0.107943	0.154350	0.047338	0.156319	0.005479
Гласність та підзвітність	0.105456	0.000093	0.188841	0.081390	0.033564	0.089307	0.085879	0.000045	0.150789	0.114457	0.150179
Рівень інфляції, %	0.020429	0.118933	0.172857	0.291403	0.112381	0.008801	0.005906	0.001288	0.112019	0.147465	0.008518
Рівень безробіття, %	0.075774	0.133047	0.072400	0.128588	0.029763	0.124074	0.061777	0.063574	0.097974	0.004166	0.208863
Номінальна заробітна плата, дол. США	0.031944	0.236557	0.068854	0.099505	0.007440	0.086125	0.117848	0.001717	0.274228	0.025868	0.049915
Індекс GINI	0.111720	0.068502	0.063695	0.090850	0.124405	0.080455	0.000741	0.006802	0.127680	0.162807	0.162343
Рівень тіньової економіки, % ВВП	0.058493	0.198106	0.027364	0.015759	0.202193	0.191987	0.005199	0.201491	0.037470	0.012709	0.049229

Рисунок 2.7 – Фінальні данні

На четвертому етапі ми створили нормалізовані вхідні предиктори відносним методом в розрізі тих часових рядів, яка має лише невід’ємні значення та додаткове проміжне коригування від’ємних значень предикторів шляхом коригування на мінімально можливий рівень по модулю та середнього коефіцієнту росту.

Нормалізовані значення, отримані за допомогою формул 1.13 і 1.14 систематизуємо в таблицях динаміки нормалізованих показників прямого

впливу та опосередкованого впливу в розрізі оцінювання економічної безпеки держави.

На п'ятому етапі ми обчислили узагальнюючий показник рівня фінансової безпеки держави шляхом побудови мультиплікативної моделі нелінійної (методом середнього коефіцієнту росту) згортки нормалізованих відносним методом показників характеристики прямого та опосередкованого впливу в розрізі визначення ризику та можливостей:

1. Оцінили проміжні інтегральні оцінки рівня ризику в розрізі предикторів прямого впливу;
2. Оцінили проміжні інтегральні оцінки рівня можливостей в розрізі предикторів прямого впливу;
3. Оцінили проміжні інтегральні оцінки рівня ризику в розрізі предикторів опосередкованого впливу;
4. Оцінили проміжні інтегральні оцінки рівня можливостей в розрізі предикторів опосередкованого впливу;
5. Оцінили проміжні інтегральні узагальнюючі оцінки рівня ризику на основі результатів попереднього застосування формул (1.16) та (1.18);
6. Оцінили проміжні інтегральні узагальнюючі оцінки рівня можливості на основі результатів попереднього застосування формул (1.17) та (1.19);
7. Обчислили методом середнього коефіцієнту росту в розрізі ризику (застосували метод середнього коефіцієнту росту до значень, отриманих за формулою 20 в розрізі кожного року досліджуваного періоду);
8. Обчислили методом середнього коефіцієнту росту в розрізі можливості (застосували метод середнього коефіцієнту росту до значень, отриманих за формулою 1.21 в розрізі кожного року досліджуваного періоду);

Ми робимо останній крок - проміжні розрахунки та динаміку кінцевих значень шуканого показника економічної безпеки держави систематизуємо в

таблиці проміжних інтегральних узагальнюючих оцінок рівня ризику та можливостей.

Проміжні розрахунки та динаміку кінцевих значень шуканого показника економічної безпеки держави систематизуємо в таблиці 1.4.

Показник	008	009	010	011	012	013	014	015	016	017	018
Формула 20	0,2450	0,3150	0,3246	0,2512	0,2745	0,2608	0,2959	0,3412	0,3114	0,3060	0,2953
Формула 21	0,2079	0,2673	0,2755	0,2132	0,2329	0,2213	0,2511	0,2896	0,2643	0,2597	0,2506
Формула 22	0,4572	0,4820	0,4854	0,4594	0,4677	0,4628	0,4753	0,4912	0,4807	0,4789	0,4751
Формула 23	0,2920	0,2708	0,2679	0,2901	0,2830	0,2872	0,2765	0,2629	0,2719	0,2735	0,2767
Оцінка економічної безпеки держави	0,3653	0,3613	0,3606	0,3650	0,3638	0,3646	0,3625	0,3594	0,3615	0,3619	0,3626

Таблиця 2.2 - Проміжна інтегральна узагальнююча оцінка рівня ризику та можливостей

Візуалізуємо оцінку економічної безпеки держави за досліджуваний проміжок часу з 2008 по 2019 рр. та представляємо у вигляді діаграми 2.1:

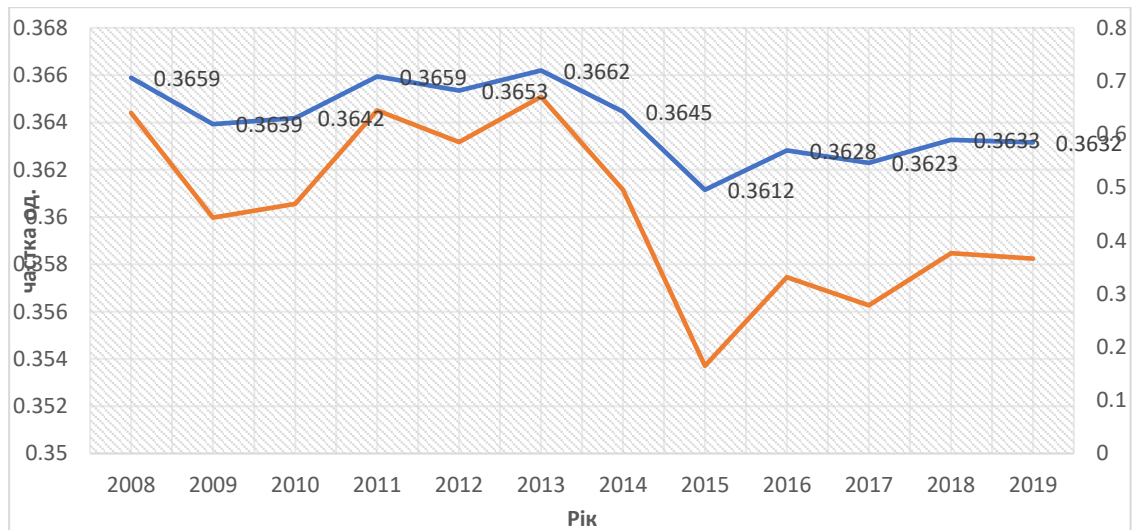


Рисунок 2.8 – Динаміка рівня економічної безпеки держави за 2008-2019 рр.

2.3. Розробка програмного застосунку для автоматизації методики розрахунків.

Індикатор	порогове значення	рік												2019	
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018			
Дефіцит державного бюджету, % до ВВП	не більше 3,4	1,4	3,9	6,0	1,8	3,6	4,3	4,5	1,6	2,3	1,4	1,9	2,0	а	
Рівень перерозподілу ВВП через зведений бюджет, %	не більше 30	29,8	30,04	29,17	30,3	31,6	30,4	29,1	32,9	27,9	34,2	34,4	34,9	а	
Обсяг трансфертів з державного бюджету, % до ВВП	не більше 15	6,0	6,6	7,2	7,3	8,9	7,9	8,2	8,7	8,2	9,1	8,4	8,7	а	
Обсяг загального боргу, % до ВВП	не більше 60	19,12	33,57	40,05	36,40	36,70	39,91	69,37	79,06	80,90	71,78	60,93	68,4	а	
Відношення обсягу сукупних платежів з обслуговування зовнішнього боргу до доходів державного бюджету, %	не більше 20	2,7	27,7	22,5	8,7	12,4	15,3	26,6	77,6	9,9	13,0	12,1	14,1	а	
Обсяг кредитування банками реального сектору економіки, % до ВВП	не менше 30%	44,78	48,81	46,41	44,27	43,10	47,22	49,08	39,62	34,46	27,81	24,16	22,7	с	
Частки іноземного капіталу у статистичному капіталі банків	не більше 30	36,7	36,8	40,6	41,9	39,5	34	32,5	43,3	51,2	36,8	28,2	27,4	а	
Максимальні резерви країни в місяцях імпорту	не менше 3	6,7	4,4	5	3,6	2,9	2,4	1,3	3,2	3,7	3,6	3,4	3,2	с	
Рівень дорозподілу частки іноземної валюти у грошовій масі, %	не більше 10	30,73	31,7	29,19	30,3	32,1	27,1	32,2	32,2	32,9	31,9	29,2	29,1	а	
Обсяг вітчизняних інвестицій у ВВП, %	не менше 17	27,5	20,4	16,7	18,6	19,5	17,1	13,8	13,7	15,1	15,0	16,3	15,4	с	
Обсяг прямих іноземних інвестицій у ВВП, %	не менше 5	15,7	29,3	28,6	27,9	27,4	28,2	40,2	42,4	36,6	29,4	24,1	25,2	с	

Рисунок 2.9 – Формування вхідної інформаційної бази дослідження

Показник	Рівні впевненості	Інтервал мин	Інтервал макс	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
	0	1,41	1,41	1,43	3,93	5,99	1,77	3,62	4,34	4,54	1,55	2,30	1,41	1,90	1,96	Можливий Ризик
	10	1,92	1,41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	20	2,43	1,92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	30	2,94	2,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	3,45	2,94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50	3,96	3,45	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	60	4,47	3,96	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Дефіцит державного бюджету, % до ВВП	70	4,97	4,47	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	80	5,48	4,97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	90	5,99	5,48	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	100	5,99	5,99	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Рисунок 2.10 – Визначення характеру ризику та можливості в розрізі кожного вхідного показника (на прикладі “Дефіциту державного бюджету, % до ВВП”)

A	1	2	3	4	5	6	7
1	4	0,008000	0,0056	0,7	0,164355	0,049307	0,3
2	7	0,044812	0,031368		0,075014	0,022504	
3	8	0,179730	0,125811		0,089062	0,026718	
4	1	0,194984	0,136488		0,151580	0,045474	
5	5	0,060778	0,042544		0,116174	0,034852	
6	9	0,053776	0,037643		0,105456	0,031637	
7	6	0,000013	9,4E-06		0,020429	0,006129	
8	2	0,121262	0,084883		0,075774	0,022732	
9	3	0,019051	0,013335		0,031944	0,009583	
10	11	0,190485	0,133339		0,111720	0,033516	
11	10	0,127111	0,088978		0,058493	0,017548	

$$d_i = \exp(-\exp(-G_i))$$

$$D = \sqrt[m]{\prod_{i=1}^m d_i}$$

Узагальнена функція бажаності Харрінгтона

Рисунок 2.11 – Оцінювання пріоритетності показників прямого та опосередкованого впливу

1	0,9467	0,9158	0,9184	0,9135	0,9068	0,8900	0,9247	0,9271	0,9494	0,9525	0,9425	0,9420
2	0,9589	0,9471	0,9529	0,9484	0,9676	0,9640	0,9752	0,9705	0,9682	0,9734	0,9751	0,9759
3	0,9792	0,9762	0,9789	0,9782	0,9780	0,9714	0,9524	0,9536	0,9558	0,9555	0,9564	0,9471
4	0,9402	0,9327	0,9433	0,9249	0,9268	0,9190	0,9175	0,9270	0,9563	0,9686	0,9777	0,9792
5	0,9749	0,9565	0,9362	0,9292	0,9480	0,9380	0,9446	0,9327	0,9540	0,9688	0,9674	0,9665
6	0,9677	0,9659	0,9557	0,9514	0,9325	0,9254	0,9504	0,9555	0,9621	0,9630	0,9611	0,9613
7	0,9918	0,9901	0,9886	0,9882	0,9857	0,9853	0,9893	0,9947	0,9897	0,9898	0,9890	0,9888
8	0,9633	0,9900	0,9847	0,9827	0,9797	0,9758	0,9926	0,9918	0,9930	0,9939	0,9932	0,9952
9	0,9883	0,9829	0,9854	0,9878	0,9898	0,9908	0,9859	0,9776	0,9776	0,9835	0,9876	0,9875
10	0,9840	0,9681	0,9592	0,9548	0,9571	0,9548	0,9366	0,9711	0,9630	0,9711	0,9809	0,9806
11	0,9766	0,9848	0,9835	0,9766	0,9766	0,9804	0,9894	0,9861	0,9786	0,9718	0,9651	0,9635
Інтегральний показник ризик	0,7154	0,6701	0,6543	0,6198	0,6281	0,5928	0,6346	0,6547	0,6982	0,7310	0,7338	0,7274
Ризик	0,2830	0,3167	0,3118	0,2738	0,2866	0,2641	0,2996	0,3560	0,3473	0,3571	0,3401	0,3426
1	0,9713	0,9396	0,9423	0,9372	0,9304	0,9132	0,9487	0,9513	0,9740	0,9773	0,9670	0,9665
2	0,9746	0,9626	0,9685	0,9639	0,9834	0,9797	0,9911	0,9864	0,9840	0,9893	0,9910	0,9919
3	0,9839	0,9809	0,9837	0,9830	0,9828	0,9762	0,9570	0,9583	0,9605	0,9602	0,9611	0,9518
4	0,9214	0,9141	0,9245	0,9064	0,9083	0,9007	0,8992	0,9085	0,9372	0,9492	0,9582	0,9597
5	0,9773	0,9589	0,9386	0,9316	0,9504	0,9404	0,9470	0,9351	0,9565	0,9713	0,9699	0,9690
6	0,9862	0,9844	0,9740	0,9696	0,9504	0,9431	0,9686	0,9738	0,9805	0,9814	0,9795	0,9797
7	0,9938	0,9921	0,9906	0,9902	0,9877	0,9873	0,9913	0,9967	0,9917	0,9918	0,9910	0,9908
8	0,9380	0,9639	0,9588	0,9569	0,9539	0,9501	0,9665	0,9657	0,9669	0,9677	0,9671	0,9690
9	0,9929	0,9874	0,9900	0,9924	0,9944	0,9954	0,9905	0,9821	0,9821	0,9880	0,9921	0,9921
10	0,9682	0,9526	0,9438	0,9395	0,9417	0,9395	0,9216	0,9555	0,9476	0,9555	0,9652	0,9649
11	0,9735	0,9817	0,9803	0,9735	0,9735	0,9772	0,9863	0,9829	0,9754	0,9687	0,9620	0,9604
Інтегральний показник можливість	0,7216	0,6760	0,6601	0,6253	0,6336	0,5980	0,6401	0,6605	0,7043	0,7373	0,7402	0,7337
Можливість	0,2347	0,2627	0,2586	0,2272	0,2378	0,2191	0,2486	0,2953	0,2881	0,2962	0,2822	0,2842

Рисунок 2.15 – Формування проміжного інтегрального показника безпеки національної економіки в розрізі показників опосередкованого впливу з урахуванням пріоритетності та ступеня хаарктеритсиви в межах ризику та загрози

di	0,4707	0,4826	0,4809	0,4675	0,4720	0,4640	0,4766	0,4964	0,4933	0,4967	0,4908	0,4917
	0,2824	0,2724	0,2739	0,2851	0,2813	0,2880	0,2774	0,2609	0,2634	0,2606	0,2655	0,2648
РФБСР	0,3646	0,3626	0,3629	0,3650	0,3644	0,3655	0,3636	0,3599	0,3605	0,3598	0,3610	0,3608

Рисунок 2.16 – Формування інтегрального рівня безпеки національної економіки

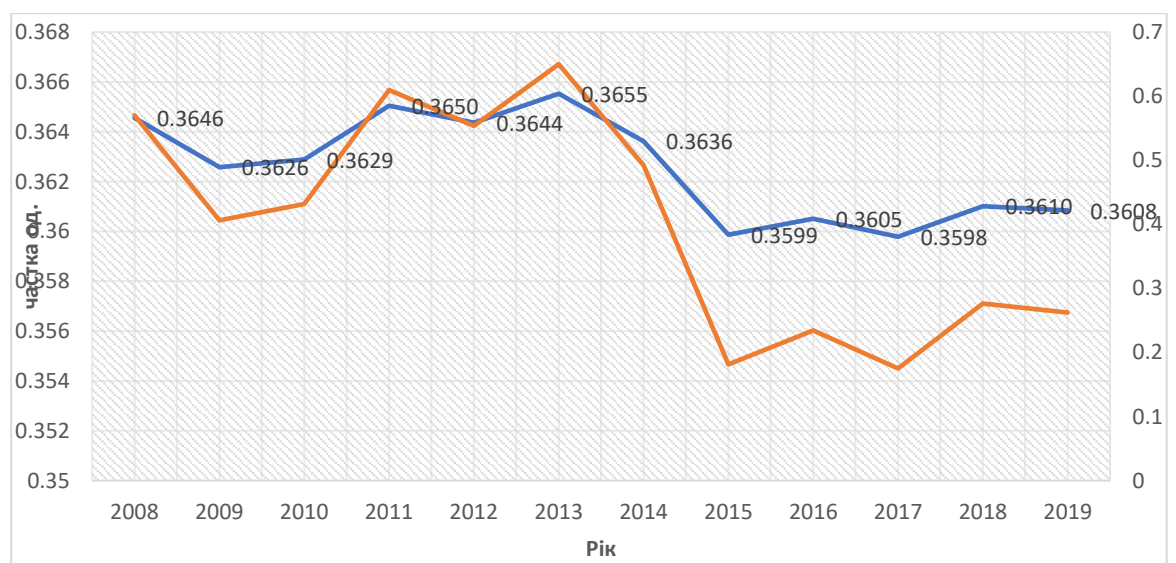


Рисунок 2.17 – Графічне представлення динаміки розрахункового інтегрального рівня безпеки національної економіки

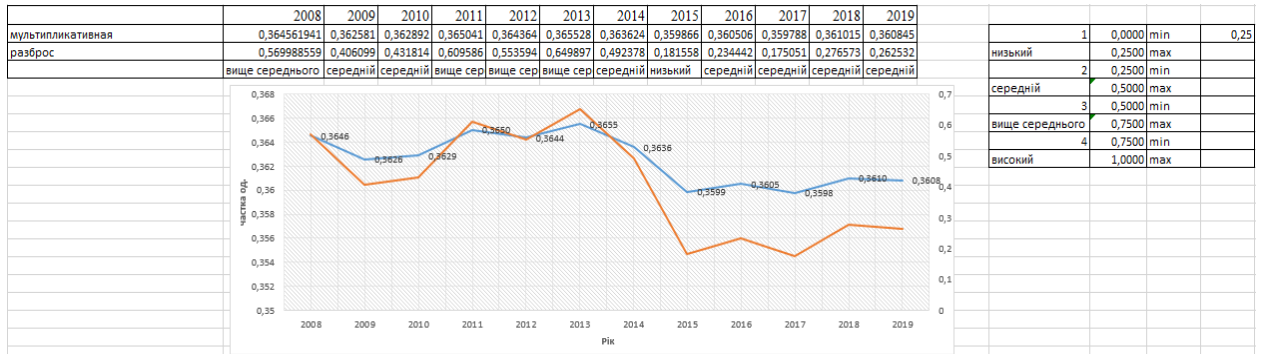


Рисунок 2.18 – Якісна інтерпретація рівнів розрахункового інтегрального рівня безпеки національної економіки

ВИСНОВОК

Наявні традиційні підходи до забезпечення економічної безпеки економіки країн світу наразі не є достатньо ефективними та не забезпечують необхідний очікуваний результат. Тому, в роботі проведено економіко-математичне моделювання рівня економічної безпеки національної економіки. Запропоновано побудувати структурно-логічну модель для оцінки економічної безпеки національної економіки. Вибрано певну множину вхідних предикторів та сформовано інформаційну базу оцінювання економічної безпеки національної економіки за період, в розрізі прямого та опосередкованого впливу. Оцінено характеристики за кожним вхідним предиктором з точки зору можливості та ризику. Враховано стимулюючий чи дестимулюючий характер предикторів та приведено до співставного вигляду. Визначено пріоритетність предикторів. Обчислено узагальнюючий показник рівня фінансової безпеки. Здійснено візуалізацію динаміки кінцевих значень шуканого показника економічної безпеки національної економіки.

Запропонована у роботі модель оцінки рівня економічної безпеки національної економіки дозволяє по-новому поглянути на проблему економічної безпеки держави, розкрити комплекс факторів та причин, що впливають на економічну безпеку, побудувати прогнози стану економічної безпеки, виявляти нові перспективи розвитку економічної системи. Практичне використання моделі допоможе забезпечити та підтримати належний рівень життя суспільства, дозволить раціонально використовувати наявні ресурси та економічний потенціал, збалансувати фінансову систему у країні, ефективно організувати належний рівень економічної безпеки держави.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що данну інформацію диплома доведено до рівня методичних розробок і практичних рекомендацій, що можуть бути використані: органами державної влади та місцевого самоврядування – під час розроблення програмних документів, які

визначають стратегічні напрями забезпечення економічної безпеки національної економіки і територіальних утворень, реформування інституційного, інформаційно-аналітичного; професійними спілками та галузевими асоціаціями – при запровадженні стандартів транспарентності діяльності економічних агентів; суб'єктами реального та фінансового секторів економіки – під час розроблення внутрішньої корпоративної політики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Національна економіка: підручник / За ред. проф., к. е. н. П.В. Круша; 2-е вид. Київ: Каравела, 2008. 428 с
2. Кириченко О.А. Управління фінансово-економічною безпекою : навч. посібн. / О.А. Кириченко, С.М. Лаптев, П.Я. Пригунов, О.І. Захаров та ін. / за ред. чл.-кор. АПН України, канд. юр. наук., д-р. іст. наук, проф. В.С. Сідака. – К. : Вид-во "Дорадо-Друк", 2010. – 480 с.
3. Лещинський О.Л. Економетрія : навч. посібн. [для студ. ВНЗ] / О.Л. Лещинський, В.В. Рязанцева, О.О. Юнькова. – К. : Вид-во МАУП, 2003. – 208 с.
4. Шкарлет С.М. Економічна безпека підприємства : інноваційний аспект : монографія. Київ : Книжкове видавництво НАУ, 2007. 436 с.
5. Забезпеченні економічної безпеки національної економіки [Текст]: Система протидії легалізації кримінальних доходів у забезпеченні економічної безпеки національної економіки, Бойко А. О. – Суми, 2019 – 71 – 81 с.
6. Kuzmenko, O., Roienko, V (2017). Nowcasting income inequality in the context of the Fourth Industrial Revolution. *SocioEconomic Challenges*, 1(1), 5-12. Doi: 10.21272/sec.2017.1-01.
7. Csaba K., Bellász, Z. V. (2017). Terrorism and the information security of media content with special regard to ISIS, the Balkans and Russia. *SocioEconomic Challenges*, 1(1), 13-19. Doi: 10.21272/sec.2017.1-02
8. Kirichenko, L., Radivilova, T., Anders, C. (2017). Detecting cyber threats through social network analysis: short survey. *SocioEconomic Challenges*, 1(1), 20-34. Doi: 10.21272/sec.2017.1-03
9. Dmytrov, S., Medvid, T. (2017). An approach to the use of indices-based analysis subject to money laundering and terrorist financing national risk assessment. *SocioEconomic Challenges*, 1(1), 35-47. Doi: 10.21272/sec.2017.1-04

10. Subeh, M. A., Boiko, A. (2017). Modeling efficiency of the State Financial Monitoring Service in the context of counteraction to money laundering and terrorism financing. *SocioEconomic Challenges*, 1(2), 39-51. Doi: 10.21272/sec.1(2).39-51.2017
11. Salihaj, T., Pryimenko, S. (2017). Modification of the International Energy Agency Model (the IEA Model of Short-term Energy Security) for Assessing the Energy Security of Ukraine. *SocioEconomic Challenges*, 1(4), 95-103. DOI: 10.21272sec.1(4).95-103.2017
12. Nguedie, Y. H. N. (2018). Corruption, Investment and Economic Growth in Developing Countries: A Panel Smooth Transition Regression Approach. *SocioEconomic Challenges*, 2(1), 63-68. DOI: 10.21272/sec.2(1).63-68.2018
13. Sineviciene, L., Shkarupa, O., Sysoyeva, L. (2018). Socio-economic and Political Channels for Promoting Innovation as a Basis for Increasing the Economic Security of the State: Comparison of Ukraine and the Countries of the European Union. *SocioEconomic Challenges*, 2(2), 81-93. DOI: 10.21272/sec.2(2).81-93.2018
14. Balas, A.N., Kaya, H.D. (2019). The Global Economic Crisis And Retailers' Security Concerns: The Trends. *SocioEconomic Challenges*, 3(2), 5-14. [http://doi.org/10.21272/sec.3\(2\).5-14.2019](http://doi.org/10.21272/sec.3(2).5-14.2019)
15. Esmanov O., Dunne P. (2017). Prior to the Financial Security through Control over the Use of Public Funds, Assessment Methodology and Practical Experience in Ukraine. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 1(3), 65-74. DOI: 10.21272/fmir.1(3).65-74.2017
16. Al-Khonain, S., Al-Adeem, K. (2020). Corporate Governance and Financial Reporting Quality: Preliminary Evidence from Saudi Arabia. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 4(1), 109-116. [http://doi.org/10.21272/fmir.4\(1\).109-116.2020](http://doi.org/10.21272/fmir.4(1).109-116.2020).
17. S. Nisa, M.S. Kavya. (2018). An Evaluation of Financial Management System in Gulati Institute of Finance and Taxation an Autonomous Institution,

- Thiruvananthapuram, Kerala. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 2(2), 40-57. DOI: 10.21272/fmir.2(2).40-57.2018
18. Singh, S.N. (2020). Household's Willingness to Pay for Improved Water Supply Services in Mettu Town: An Assessment. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 4(1), 86-99. [http://doi.org/10.21272/fmir.4\(1\).86-99.2020](http://doi.org/10.21272/fmir.4(1).86-99.2020)
19. Giebe, C., Hammerström, L., Zwerenz, D. (2019). Big Data & Analytics as a sustainable Customer Loyalty Instrument in Banking and Finance. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 3(4), 74-88. [http://doi.org/10.21272/fmir.3\(4\).74-88.2019](http://doi.org/10.21272/fmir.3(4).74-88.2019).
20. Boutchouang Nghomsil Chanceline. (2019). Analysis of Shared Value Added in the Poultry Sector: Case of the City of Yaounde. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 3(2), 102-114. [http://doi.org/10.21272/fmir.3\(2\).102-114.2019](http://doi.org/10.21272/fmir.3(2).102-114.2019).
21. N. S. M. Ahmad, Mr. R. Ah. A. Atniesha. (2018). The Pecking Order Theory and Start-up Financing of Small and Medium Enterprises: Insight into Available Literature in the Libyan Context. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 2(4), 5-12. DOI: [http://doi.org/10.21272/fmir.2\(4\).5-12.2018](http://doi.org/10.21272/fmir.2(4).5-12.2018)
22. Musa H., Musova Z., Sliacky P. (2017). Financial Support to Small and Medium-Sized Enterprises in Slovakia. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 1(4), 47-52. DOI: 10.21272/fmir.1(4).47-52.2017
23. Poliakh S., Alikariyev N. (2017). Evaluation Quality of Consumer Protection by Financial Markets Services. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 1(3), 75-81. DOI: 10.21272/fmir.1(3).75-81.2017
24. Abbas, A., Khan, R., Ishaq, F., Mehmood, K. (2020). The Role of Organizational Culture in Job Satisfaction and Turnover: A Study of Pakistani Employees. *Business Ethics and Leadership*, 4(1), 106-112. [http://doi.org/10.21272/bel.4\(1\).106-112.2020](http://doi.org/10.21272/bel.4(1).106-112.2020)
25. Kowo, S.A., Kadiri B.I., Zekeri, A. (2020). Correlate of Workforce Diversity and Organisational Performance of Multinational Food Producing Industry

- in Nigeria. *Business Ethics and Leadership*, 4(1), 126-137.
[http://doi.org/10.21272/bel.4\(1\).126-137.2020](http://doi.org/10.21272/bel.4(1).126-137.2020)
26. Nagy, Z. B., Kiss, L. B. (2018). The Examination of Appearance of Income Inequality in Scientific Databases with Content Analysis. *Business Ethics and Leadership*, 2(4), 35-45. [http://doi.org/10.21272/bel.2\(4\).35-45.2018](http://doi.org/10.21272/bel.2(4).35-45.2018)
27. Bardy, R., Rubens, A., Eberle, P. (2017). Soft Skills and Job Opportunities of Migrants: Systemic Relationships in the Labor Market. *Business Ethics and Leadership*, 1(4), 5-21. DOI: 10.21272/bel.1(4).5-21.2017
28. Vasilyeva, T., Kozyriev, V. (2017). Scientific and methodical approaches to determining the center-orientation of financial conglomerates with the factor and cluster analysis. *Business Ethics and Leadership*, 1(1), 5-15. Doi: 10.21272/bel.2017.1-01

ДОДАТКИ

Додаток А.1

АНОТАЦІЯ

Саєнко Д.І. Економіко-математичне моделювання рівня економічної безпеки національної економіки. Кваліфікаційна робота бакалавра. Сумський державний університет, Суми, 2020 р.

У дипломній роботі використано сукупність загальнонаукових та специфічних методів наукового пізнання: аналіз, синтез, системно-структурний аналіз, логічне узагальнення – при систематизації підходів до визначення рівня економічної безпеки національної економіки, нечітко-логічний підхід - при визначенні ступеня характеристики вхідних показників в розрізі оцінки рівня економічної безпеки національної економіки, метод відносної нормалізації - при приведенні вхідних показників до співставного вигляду, метод головних компонент - при визначенні пріоритетності показників прямого та опосередкованого впливу, метод Харрінгтона -при визначенні інтегрального рівня економічної безпеки національної економіки.

Ключові слова: економічна безпека, національна економіка, метод головних компонент, метод Харрінгтона.

ANNOTATION

Saenko D.I. Economic and mathematical modeling of the level of economic security of the national economy. Qualifying work of the bachelor. Sumy State University, Sumy, 2020

The thesis uses a set of general and specific methods of scientific knowledge: analysis, synthesis, system-structural analysis, logical generalization - in systematizing approaches to determining the level of economic security of the national economy, fuzzy-logical approach - in determining the degree of

characteristics of input indicators in terms of level assessment economic security of the national economy, the method of relative normalization - in reducing the input indicators to a comparable form, the method of main components - in determining the priority of direct and indirect effects, Harrington's method - in determining the integrated level of economic security of the national economy.

Key words: economic security, national economy, principal components method, Harrington method.

Додаток А.2 – Формування вхідної інформаційної бази дослідження

індикатор	порогове значення	рік											2019
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Дефіцит державного бюджету, % до ВВП	не більше 3-4	1,4	3,9	6,0	1,8	3,6	4,3	4,5	1,6	2,3	1,4	1,9	2,0
Рівень перерозподілу ВВП через зведений бюджет, %	не більше 30	29,8	30,04	29,17	30,3	31,6	30,4	29,1	32,9	27,9	34,2	34,4	34,9
Обсяг трансфертів з державного бюджету, % до ВВП	не більше 15	6,0	6,6	7,2	7,3	8,9	7,9	8,2	8,7	8,2	9,1	8,4	8,7
Обсяг загального боргу, % до ВВП	не більше 60	19,12	33,57	40,05	36,40	36,70	39,91	69,37	79,06	80,90	71,78	60,93	68,4
Відношення обсягу сукупних платежів з обслуговування зовнішнього боргу до доходів державного бюджету, %	не більше 20	2,7	27,7	22,5	8,7	12,4	15,3	26,6	77,6	9,9	13,0	12,1	14,1
Обсяг кредитування банками реального сектору економіки, % до ВВП	не менше 30%	44,78	48,81	46,41	44,27	43,10	47,22	49,08	39,62	34,46	27,81	24,16	22,7
Частки іноземного капіталу у статутному капіталі банків	не більше 30	36,7	35,8	40,6	41,9	39,5	34	32,5	43,3	51,2	35,8	28,2	27,4
Міжнародні резерви країни в місяцях імпорту	не менше 3	6,7	4,4	5	3,6	2,9	2,4	1,3	3,2	3,7	3,6	3,4	3,2
Рівень доларизації, частка іноземної валюти у грошовій масі, %	не більше 10	30,73	31,7	29,19	30,3	32,1	27,1	32,2	32,2	32,9	31,9	29,2	29,1
Обсяг вітчизняних інвестицій у ВВП, %	не менше 17	27,5	20,4	16,7	18,6	19,5	17,1	13,8	13,7	15,1	15,0	16,3	15,4
Обсяг прямих іноземних інвестицій у ВВП, %	не менше 5	15,7	29,3	28,6	27,9	27,4	28,2	40,2	42,4	36,6	29,4	24,1	25,2