

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА БІЗНЕС-АДМІНІСТРУВАННЯ  
КАФЕДРА БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ ТА ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ  
Завідувач кафедри бізнес-аналітики  
та цифрової економіки

\_\_\_\_\_ Наталія КАСЬЯНОВА  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ЗДОБУВАЧА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВР  
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 051 «ЕКОНОМІКА»  
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «ЕКОНОМІЧНА  
КІБЕРНЕТИКА»

**Тема:** «Моделювання рішень страхової компанії»

**Виконавець:** МОЙСЕЄВ Нікіта

**Керівник:** д.т.н., професор ОЛЕШКО Тамара

**Консультанти з розділів:**

Розділ 1: д.т.н., професор ОЛЕШКО Тамара

Розділ 2: д.т.н., професор ОЛЕШКО Тамара

**Нормоконтролер із ЄСКД (ЄСПД):**

ст. викладач Юлія ДИЯК

КИЇВ 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет економіки та бізнес-адміністрування  
Кафедра бізнес-аналітики та цифрової економіки  
Спеціальність 051 «Економіка»  
Освітньо-професійна програма «Економічна кібернетика»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри бізнес-аналітики  
та цифрової економіки

\_\_\_\_\_ Наталія КАСЬЯНОВА  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

### **ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Студента: МОЙСЕЄВ Нікіта

Тема роботи: «Моделювання рішень страхової компанії»

затверджена наказом ректора № 506/ст від 13.04.2023 р.

1. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедру: 19.06.2023 р.
2. Вихідні дані до роботи: звіти, фінансова звітність, законодавчі та нормативні акти, статистичні дані, наукові та методичні праці вітчизняних та зарубіжних вчених, електронні інформаційні джерела.
3. Зміст дослідження: аналітичний огляд літературних джерел з тематики кваліфікаційної роботи. Визначити роль оптимізація рішень в управлінській, фінансово-господарській та інвестиційній діяльності страхових компаній. Проаналізувати відомі моделі в діяльності страхових компаній
4. Перелік обов'язкових демонстраційних матеріалів: 10 слайдів

## 5. Календарний план-графік

№ пор.	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання	Позначки керівника про виконання завдань
1.	Отримання завдання на кваліфікаційну роботу	13.04.2023	<i>виконано</i>
2.	Огляд літератури за темою	17.04.2023	<i>виконано</i>
3.	Наукові методи аналізу та оптимізації управлінських рішень. Загальні засади оптимізації рішень в діяльності страхових компаній	16.04.2023	<i>виконано</i>
4.	Оптимізація процесів прийняття рішень в діяльності страхових компаній	2.05.2023	<i>виконано</i>
5.	Оптимізація процесів прийняття фінансових рішень в діяльності страхових компаній	12.05.2023	<i>виконано</i>
6.	Стратегії оптимізації управління резервним капіталом страхової компанії.	19.05.2023	<i>виконано</i>
7.	Стратегії оптимізації управління резервним капіталом страхової компанії.	29.05.2023	<i>виконано</i>
8.	Стратегії оптимізації управління платоспроможністю страховика	4.06.2023	<i>виконано</i>
9.	Аналіз отриманих результатів	14.06.2023	<i>виконано</i>
10.	Розробка слайдів та написання доповіді	14.06.2023	<i>виконано</i>
11.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	15.06.2023	<i>виконано</i>
12.	Корегування роботи за результатами попереднього захисту	16.06.2023	<i>виконано</i>
13.	Остаточне оформлення кваліфікаційної роботи та слайдів	17.06.2023	<i>виконано</i>
14.	Підписання відгуку та рецензії	19.06.2022	<i>виконано</i>
15.	Захист кваліфікаційної роботи у ДЕК	22.06.2022	<i>виконано</i>

6. Дата видачі завдання: 13.04.2023 р.

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Тамара ОЛЕШКО

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Нікіта МОЙСЕЄВ

## РЕФЕРАТ

**Мойсеєв Нікіта. Моделювання рішень страхової компанії.** – Кваліфікаційна робота зі спеціальності 051 «Економіка», ОПП «Економічна кібернетика». Національний авіаційний університет Міністерства освіти і науки України, м. Київ, 2023.

Кваліфікаційна робота містить 113 сторінок, 13 таблиць, 23 рисунки, список використаних джерел з 52 найменувань.

Об'єкт дослідження – бізнес-процеси, пов'язані з прийняттям та реалізацією рішень якісного управління діяльністю страхових компаній.

Предметом дослідження є методи та стратегії оптимізації процесів прийняття рішень у діяльності страхових компаній.

Завдання дослідження:

1. Визначити наукові методи аналізу та оптимізації процесів прийняття рішень в страхових компаніях;
2. Дослідити загальні стратегії оптимізації процесів прийняття рішень в діяльності українських страхових компаніях;
3. Окреслити напрямки вдосконалення процесів прийняття фінансових рішень в діяльності страхових компаніях;
4. Провести аналіз сучасних стратегій оптимізації управління резервним капіталом, платоспроможністю страховика та антикризового управління в діяльності страхових компаній.

При написанні роботи використовувалися методи дослідження: аналіз та синтез, порівняльні та математико-статистичні методи, методи імітаційного аналізу та метод умовної ймовірності.

**Ключові слова:** *страхові компанії, аналіз, оптимізація, модель, управлінські рішення, оцінка, управління ризиками.*

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ АНАЛІЗУ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ РІШЕНЬ В ДІЯЛЬНОСТІ СТРАХОВИХ КОМПАНІЙ.....	10
1.1 Наукові методи аналізу та оптимізації управлінських рішень .....	10
1.2 Загальні засади оптимізації рішень в діяльності страхових компаній .....	15
1.3 Оптимізація процесів прийняття рішень в діяльності страхових компаній .....	22
1.4 Оптимізація процесів прийняття фінансових рішень в діяльності страхових компаній.....	29
Висновки до розділу 1 .....	40
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ СТРАТЕГІЙ ОПТИМІЗАЦІЇ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ В ДІЯЛЬНОСТІ УКРАЇНСЬКИХ СТРАХОВИХ КОМПАНІЙ.....	42
2.1 Стратегії оптимізації управління резервним капіталом страхової компанії. ....	42
2.2 Стратегії оптимізації управління платоспроможністю страховика .....	55
2.3 Стратегії оптимізації процесів антикризового фінансового управління в діяльності страхових компаній України .....	69
Висновки до розділу 2 .....	88
ВИСНОВКИ .....	90
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	93
ДОДАТКИ .....	99

## ВСТУП

*Актуальність та доцільність роботи.* Умовою стабільного розвитку та зростання національної економіки є стає та результативне функціонування підприємств всіх галузей. Одним з найважливіших елементів національного господарства є фінансовий ринок, що значною мірою визначає ефективність формування та реалізації інвестиційного потенціалу держави. Страхові компанії є одними з основних учасників фінансового ринку, що надають унікальні послуги та реалізують важливі функції, серед яких захисна, заощаджувальна та інвестиційна. Забезпечення стабільності функціонування страховиків є базовим завданням як менеджерів компаній, які дбають про зростання фінансової результативності бізнесу, так і державного регулятора, зацікавленого у здатності компаній виконувати взяті зобов'язання.

З першого липня 2020 року регулятором та наглядовим органом на ринку страхування став Національний банк України, метою якого є створення моделі ефективного, конкурентного ринку страхування з відповідним захистом прав страхувальників. Нова модель запроваджує світові практики, положення директив ЄС, особливості регулювання ринку страхування та перестраховання, нагляд за ним. Модель удосконалює вимоги до ліцензування страхової діяльності, оцінок ліквідності та платоспроможності, корпоративного управління тощо.

Реалізація та створення нової моделі потребує креативних управлінських рішень, які опираються на обґрунтовані математичні розрахунки для аналізу минулого-теперішнього-майбутнього, що формується на знаннях математики, інформатики, статистики, теорії ймовірності тощо.

Для підвищення ефективності процесу прийняття рішень в нових реаліях, потрібні нові підходи в аналізі та оптимізації ключових процесів управління страховою компанією, які дозволять керівництву мати точну і надійну інформацію для прийняття поточних та стратегічних рішень.

Обрання теми кваліфікаційної роботи обумовлене важливістю та нагальністю проблеми адаптації та удосконалення існуючих економіко-математичних моделей прийняття управлінських рішень в страховій діяльності до реалій сьогодення. У мінливих економічних умовах України загроза виникнення фінансової кризи є важливою проблемою для підприємств всіх галузей, у тому числі — страхових компаній. Результат боротьби з негативними проявами фінансової кризи прямим чином пов'язаний із точністю та якістю процесів аналізу загрози виникнення кризових явищ, а також адекватністю та обґрунтованістю заходів реагування на кризу. Використання економіко-математичних методів для аналізу та оптимізації ключових процесів управління в страхових компаніях має сприяти підвищенню об'єктивності управлінських рішень шляхом забезпечення управлінців та інших зацікавлених осіб релевантною та точною інформацією про поточний і перспективний стан фінансів страховика, можливі чинники розвитку кризових явищ та альтернативні шляхи виходу з кризи.

*Метою* роботи є дослідження теоретичних аспектів та аналіз комплексу економіко-математичних моделей, які використовуються в діяльності українських страхових компаній на сучасному етапі.

*Об'єкт дослідження* – страхова компанія та її бізнес-процеси, пов'язані з прийняттям та реалізацією рішень якісного управління діяльністю страхових компаній.

*Предметом* дослідження є аналіз різних сценаріїв та стратегій оптимізації процесів прийняття рішень у діяльності страхових компаній, оцінки їхньої ефективності та визначення переваг та обмежень при їх впровадженні.

*Завдання* дослідження:

1. Визначити наукові методи аналізу та оптимізації процесів прийняття рішень в страхових компаніях;
2. Дослідити загальні стратегії оптимізації процесів прийняття рішень в діяльності українських страхових компаній;
3. Окреслити напрямки вдосконалення процесів прийняття фінансових

рішень в діяльності страхових компаній;

4. Провести аналіз сучасних стратегій оптимізації управління резервним капіталом, платоспроможністю страховика та антикризового управління в діяльності страхових компаній.

При написанні роботи використовувалися як загальнонаукові, так і спеціальні методи *методи дослідження*. Для вирішення поставлених завдань використано як загальнонаукові, так і спеціальні методи пізнання. Зокрема застосовано методи аналізу, синтезу, системності, абстрагування та конкретизації в процесі дослідження сутності понять фінансової кризи та антикризового фінансового управління в страхових компаніях. Порівняльний аналіз використовувався при дослідженні досвіду застосування економіко-математичних методів і моделей. Історичний метод та аналіз застосовувалися в процесі дослідження динаміки розвитку страхового ринку. Математико-статистичні методи застосовувалися для визначення характеристик сформованої інформаційної бази моделювання; методи індукції та дедукції — для обґрунтування вибору найбільш прийнятних методів і моделей. У процесі розробки економіко-математичних моделей використано метод опорних векторів, метод дерев рішень, метод умовної ймовірності (логістичну регресію) та імітаційне моделювання (системну динаміку). З метою обрання найбільш придатних моделей виявлення ознак фінансової кризи використовувалися методи тестування та порівняння. Метод конкретизації застосовано для адаптації побудованої динамічної моделі діяльності страховика. Графічна візуалізація використана для створення доступного користувачького інтерфейсу імітаційної моделі.

*Інформаційна база дослідження.* Проблемам фінансового управління в страхових компаніях приділялася увага дослідниками С. А. Ачкасовою, Є. В. Бридуном, В. Й. Плисою, С. В. Семіколеновою, А. А. Супрун та іншими. Теоретико-методологічним та практичним питанням побудови та застосування економіко-математичних моделей у процесах управління було приділено значну увагу такими українськими науковцями як В. В. Вітлінський, А. Б. Камінський,



Т. С. Клебанова, А. В. Матвійчук, М. В. Негрей, О. І. Черняк, О. Д. Шарапов, Д. В. Ящук та іншими, а також іноземними дослідниками Р. Айзенбайсом, Е. Альтманом, У. Бівером, Т. К. Богдановою, К. Завґрен, В. В. Ковальовим, Т. Королем, Г. Лі, Дж. Ольсоном, М. Ф. Салахієвою, Д. Суном та іншими. Моделювання процесів управління власне в страхових компаніях займає вагоме місце у працях таких вітчизняних вчених як К. С. Грозава, О. А. Клепікова, О. Л. Ольховська, З. М. Соколовська, В. В. Шпирко та інші, а також зарубіжних дослідників Я. Амброза, Б. Крамера, А. Клеффнер, Р. Лі, С. Салцедо-Санса, М. Сеговії-Варгас, А. Стадніка, Й. Сьюварда, Дж. Шарпа, Н. Ш'ета та інших.

Крім того, інформаційною базою дослідження слугували дані фінансової звітності українських страхових компаній, інформація про статус страховиків (виключення з Державного реєстру фінансових установ) за 2010–2022 роки.

Серед використаних джерел інформації — офіційні веб-сайти українських страхових компаній.

## РОЗДІЛ 1

# ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ АНАЛІЗУ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ РІШЕНЬ В ДІЯЛЬНОСТІ СТРАХОВИХ КОМПАНІЙ

### 1.1 Наукові методи аналізу та оптимізації управлінських рішень

Сучасні наукові дослідження у галузі управління все більше акцентують увагу на двох аспектах: зменшення суб'єктивності процесу прийняття рішень і збільшення його наукової обґрунтованості. Працюють над новими підходами та методиками, спрямованими на систематизацію та аналіз оцінки альтернатив. Основою таких методів прийняття управлінських рішень є використання моделей.

Термін "модель" має широкий спектр тлумачень і може бути розглянутий з різних поглядів, зокрема:

— модель – це втілення або репрезентація, що наближено відтворює структуру та функціонування певного об'єкта, і використовується для отримання нових знань про цей об'єкт;

— це абстрактне або умовне відображення певного об'єкта, процесу або явища, яке виступає його "представником" у вигляді уявного чи умовного образу;

— це приклад або зразок нового виробу, прототип або взірцевий екземпляр чогось;

— це система математичних залежностей або програм, що відображає основні характеристики об'єкта, процесу або явища, які досліджуються. [12].

Незважаючи на різноманіття тлумачень терміну "модель", його найважливішою характеристикою є спрощений образ, що відображає лише суттєві властивості об'єкта, нехтуючи деталями. У контексті управління моделі використовуються для обґрунтування рішень, забезпечуючи опис, пояснення та прогнозування поведінки системи.

Моделі в управлінні можуть бути сприйняті як дорадники, що вказують

шлях для вибору найбільш оптимального варіанту рішення.

Аналіз та оптимізація рішень надають значиму інформаційному та методологічному фундаменту для структурного аналізу рішень, що є необхідним для поліпшення управлінського процесу та, в результаті, підвищення рівня управлінської діяльності в цілому [12].

У той самий час, кожену модель необхідно періодично перевіряти на її достовірність, точність та повноту. Перевірка достовірності є важливою, щоб мати можливість використовувати модель у реальному часі. Точність моделі відображає ступінь відповідності опису параметрів оригіналу до їх фактичних значень. Чим більш точна модель, тим вона коштує більше. Проте, точна модель сама по собі не гарантує ефективного прийняття рішень, оскільки можуть виникнути ситуації, коли людина неправильно розуміє або не згодна з рекомендаціями моделі [15].

Загалом, дослідники виділяють кілька причин використання моделей у процесі прийняття управлінських рішень. Ми пропонуємо оновлений перелік причин, які пояснюють необхідність моделювання:

- враховуючи складність організаційної ситуації та присутність численних факторів, які мають малозначний вплив на проблему;
- Можливість створення моделей для численних альтернатив та їх планування на майбутнє;
- обмеження, пов'язані з проведенням експериментів або їх суттєва вартість;
- скорочення термінів прийняття управлінських рішень;
- застосування системно-орієнтованого підходу до задачі;
- здатність змінювати вхідні дані та критерії відбору залежно від потреб та обставин.

Наше дослідження наукових робіт дозволило розширити перелік причин використання моделей в управлінні, включаючи скорочення термінів процесу прийняття управлінських рішень.

Причиною цього є необхідність швидкого прийняття управлінських

рішень, оскільки це допомагає підвищити конкурентоспроможність підприємства і значно зекономити кошти.

Також було встановлено, що можливість коригування не тільки вхідних даних, але й критеріїв їх відбору, сприяє збільшенню ефективності моделі прийняття управлінських рішень.

Варто підтримати класифікацію основних моделей процесу прийняття управлінських рішень, яка була запропонована вченими. Серед відомих науковців, роботи яких було досліджено, можна зазначити Приймак В.М. та Коломицеву А. О. Їх узагальнення наведено на рис. 1.1.

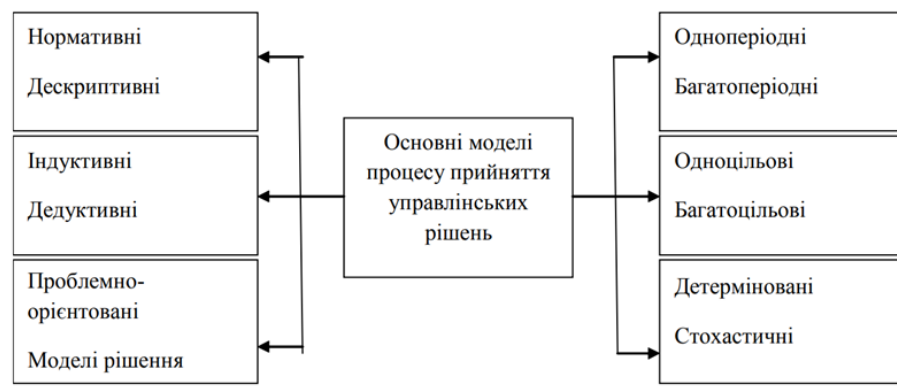


Рис. 1.1. Основні моделі процесу прийняття управлінських рішень

Серед розглянутих вченими основних концептуальних моделей, що можуть використовуватися для опису процесу прийняття управлінських рішень в організації, виділяються такі:

— нормативні моделі: визначають стратегію поведінки при прийнятті рішень, що спрямована на досягнення певного заданого критерію [16];

— індуктивні моделі формуються шляхом узагальнення спостережень з окремих часткових фактів, які вважаються значущими для процесу прийняття рішень;

— дескриптивні моделі: призначені для опису, пояснення та прогнозування явищ, які фактично спостерігаються [14];

— проблемно-орієнтовані моделі створюються шляхом використання нових методів моделювання, які спрямовані на вирішення конкретної

проблемної ситуації прийняття рішення;

— дедуктивні моделі будуються на основі структури узагальнених гіпотетичних ситуацій, а не на аналізі конкретних даних [12];

— моделі рішень – створюються з урахуванням можливостей проведення експериментів з ними, а також використання сучасних управлінських технологій, з метою вирішення найважливіших задач управління [13];

— одноцільові моделі, які орієнтовані на досягнення чітко визначеної цілі або декількох цілей і які об'єднуються у комплексну ціль організації;

— багатоцільові: покликані реалізувати різноманітні незалежні цілі, не обмежуючись одним комплексним напрямком [13];

— одноперіодні моделі базуються на припущенні, що оптимальне рішення в кожному окремому періоді прийняття рішень веде до оптимального рішення в цілому;

— багатоперіодні – передбачають комплексний підхід до вирішення управлінської проблеми, ураховуючи всі періоди прийняття рішень [14];

— стохастичні моделі передбачають, що при наданні певної множини значень на вході моделі, на її виході можуть виникати різноманітні результати внаслідок впливу випадкових факторів. [17].

Варто відзначити, що кількість можливих управлінських моделей є величезною, так само як і кількість проблем, для яких ці моделі призначені. Серед них широке розповсюдження мають моделі управління запасами, моделі масового обслуговування, графічні та аналітичні моделі економічного аналізу, лінійне, нелінійне та динамічне програмування, математичні моделі з урахуванням часового фактору та ризику, сітьові моделі та багато інших [18].

Кожна з цих моделей призначена для вирішення конкретних проблем або елементів, що можуть виникнути в процесі функціонування підприємства.

Зокрема, модель управління запасами має на меті забезпечення високого рівня обслуговування клієнтів, одночасно знижуючи поточні витрати, пов'язані з утриманням запасів. Ефективне використання запасів має великий вплив на стан і рух активів підприємства, його оборотність і рентабельність, а структура

джерел фінансування запасів та умови їх фінансування визначають рівень фінансової стійкості підприємства [19].

Моделі економічного аналізу охоплюють різноманітні підходи, такі як моделі беззбитковості, досягнення заданого рівня прибутку або рентабельності, моделі граничного аналізу та інші. Вони дозволяють виявити вплив різних факторів, наприклад, структура собівартості, ціни, обсяги виробництва, інфляція та інші на результати господарської діяльності підприємства [18].

Під час оцінки інвестиційної привабливості підприємства, все більшою популярністю користується модель лінійного програмування, яка є однією з найрозширеніших галузей теорії оптимізації та математичного програмування. Для вирішення лінійного програмування використовуються різні методи, такі як метод потенціалів, симплекс-метод та двоїстий метод [21].

Моделі, які враховують фактор часу, дозволяють враховувати економічну нерівнозначність різних витрат і результатів в різні періоди. Коли варіанти рішень відрізняються за терміном здійснення, для їх оцінки необхідно використовувати часовий фактор. Це обумовлено тим, що без приведення грошових значень до одного моменту порівняння, некоректно порівнювати їх у різні проміжки часу [18].

Отже, розробка та використання моделей є важливою складовою сучасного підприємництва, оскільки вона сприяє прискоренню процесу прийняття управлінських рішень, а відтак – підвищенню його ефективності. Ці моделі дозволяють покращувати систему управління підприємством в цілому, а також безпосередньо впливають на його конкурентоспроможність та прибутковість. Завдяки розмаїтості моделей можна розв'язувати великий комплекс управлінських завдань, використовуючи аналітичні та технологічні підходи, що сприяють обґрунтованості управлінських рішень та зменшують вплив суб'єктивних факторів. Таке моделювання є актуальним напрямом дослідження, який вимагає подальшого аналізу і уваги для досягнення оптимальних результатів у сфері управління підприємством.

## **1.2 Загальні засади оптимізації рішень в діяльності страхових компаній**

Згідно з законодавством України, страхові компанії поділяються на дві категорії: страхові компанії, які надають послуги зі страхування життя, і ризикові компанії, які не мають права страхувати життя. Ризикові компанії спеціалізуються на наданні страхових послуг для різних сфер, таких як: вантажі, транспорт, майно від вогневих ризиків та стихійних явищ, кредити та інші ризики, відповідальність та інші [3].

Страхові компанії пропонують ризикові програми страхування, які можуть забезпечити родині страхувальника достойний рівень життя у випадку його смерті. Такі програми також можуть допомогти з погашенням кредитів або інших зобов'язань, які залишилися після смерті годувальника. Згідно з умовами страхового полісу, страхове відшкодування виплачується вигодонабувачу.

У вітчизняній страховій практиці, "ризиковим" видам страхування відводяться види, відмінні від страхування життя. Ці види страхування не включають зобов'язання страхової компанії щодо виплати страхової суми при завершенні терміну дії договору і не мають накопичувальної складової. Страховик захищає від випадкових ризиків, таких як нещасний випадок, захворювання чи інвалідність, а термін страхування може бути меншим, ніж один рік. При цьому дохід від інвестування вільних коштів відсутній. Тому клієнт вносить невеликі періодичні страхові внески і розраховує на отримання страхової виплати в межах страхової суми, у разі настання страхового випадку. Зазвичай, чим більша страхова сума, тим вища вартість страхового полісу. Внесені страхувальником кошти не повертаються, якщо страховий випадок не відбувся.

Страхові компанії відіграють суттєву роль у суспільстві та економіці, забезпечуючи фінансовий захист фізичних та юридичних осіб від неочікуваних збитків при настанні несприятливих подій.

Розвиток страхового ринку України залежить від надійності страхової компанії, впевненості клієнтів в її роботі та гарантованості виплат. Але недоліки

та проблеми, що існують в діяльності страхових компаній, гальмують розвиток ринку страхування, роблять його малоконкурентним і перешкоджають впровадженню нових видів страхування та удосконалення існуючих.

На рис. 1.2 наведена кількість страхових компаній на українському ринку.



Рис. 1.2. Кількість страхових компаній на українському ринку у 2010 – 2022 р.р.

Джерело: складено автором за [3]

Згідно з рис. 1.2, спостерігається тенденція до суттєвого зменшення кількості страхових компаній протягом останніх років. Це свідчить про зростаючий негативний вплив різних факторів – соціальних, економічних, політичних, військових і т.д. на страхові компанії, які загрожують їх платоспроможності і мають негативні наслідки для страхувальників. Тому необхідно розробити ефективні заходи для аналізу страхового ринку в цілому та діяльності страхових компаній зокрема, т.б. моделі процесів, що відбуваються у сфері страхування.

Модель - це формалізоване відображення економічного явища або процесу, яке враховує як об'єктивні характеристики об'єкта дослідження, так і суб'єктивні цілі дослідника [5].

Модель відображає аналіз функціонування страхового ринку та основних



його учасників, використовуючи різноманітні математичні рівняння, залежності та графічне представлення отриманих результатів.

У процесі створення моделі використовуються різні наукові методи, серед яких є порівняльний аналіз.

У табл. 1.1 приведено приклад порівняльного аналізу показників валових і чистих страхових премій за 2018-2020 рр.

Таблиця 1.1

Валові та чисті страхові премії зі страхування майна у загальній структурі за 2018-2020 рр.

Показник	2018		2019		2019/2018		2020		2020/2019	
	Страхові премії, млн грн		Страхові премії, млн грн		Темпи приросту страхових премій, %		Страхові премії, млн грн		Темпи приросту страхових премій, %	
	Валові	Чисті	Валові	Чисті	Валові	Чисті	Валові	Чисті	Валові	Чисті
Страхування майна	5098,9	2578,5	6440,2	3222,0	26,3	25,0	6604,8	3518,4	2,6	9,2

Джерело: складено автором за [3]

Аналіз порівняльних показників валових та чистих страхових премій зі страхування майна за період з 2018 по 2020 рік демонструє наявність логічних закономірностей, що спостерігаються на ринку страхування, і показує їхні недоліки та переваги. Дані, представлені в таблиці 1.1, демонструють тенденцію до збільшення обсягу чистих та валових страхових премій з майнового страхування, що є свідченням високої якості роботи страхових компаній України та їхню здатність адекватно реагувати на тенденції ринку.

Аналітичні дані систематизуються у табличному форматі за допомогою основ алгебри, геометрії, математичного аналізу, а також різноманітних математичних методів, включаючи диференціальні рівняння. Додатково, для збільшення швидкості обчислень використовуються математичні пакети, які базуються на операційній системі Windows.

Нижче наведено приклад обчислення показників частки ринку за

допомогою програмного забезпечення Excel, який представлений на рисунку 1.3 (скріншот).

The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The formula bar at the top displays the formula  $=D29/D42*100$ , which is circled in red. Below the formula bar is a table with the following data:

		2016		2017		2018	
	Види страхування	Валові	Чисті	Валові	Чисті	Валові	Чисті
64	x Автострахування (КАСКО, ОСЦПВ, «Зелена картка»)	26,4	32,7	24,4	34,6	26,3	34,0
65	x Страхування фінансових ризиків	10,2	7,5	12,9	6,4	10,4	4,8
66	x Страхування вантажів та багажу	12,4	4,8	10,8	3,5	5,9	4,3
67	x Страхування майна	11,8	10,0	11,7	9,0	13,0	9,4
68	Страхування відповідальності перед третіми особами	6,0	5,4	6,7	5,7	5,2	4,8
69	x Страхування від вогневих ризиків та ризиків стихійни	7,3	6,7	8,3	5,5	9,1	5,6

Рис. 1.3. Скріншот із прикладом визначення частки страхового ринку, %

Цей метод обчислень відзначається швидкістю, зручністю та здатністю автоматизувати процес аналізу даних. Аналогічні властивості характерні і для інших програмних рішень, таких як Matlab, Mathcad та інші.

Результати розрахунків показників записуються у табличній формі за допомогою програми Excel. Для введення формули розрахунку, необхідно спочатку ввести символ "=" в відповідну комірку. Після цього вводиться сама формула, і після натискання клавіші Enter відображаються результати обчислень.

При дослідженні страхового ринку використовуються різноманітні методи, такі як аналіз і синтез, узагальнення, абстрагування, індукція та дедукція, аксіоматичний і гіпотетично-дедуктивний підходи, історичний аналіз, оптимізаційне і раціоналістичне моделювання, економіко-статистичні вибірки, групування, порівняння середніх і відносних величин, експертні оцінки, кореляційний аналіз та інші. Статистична характеристика надає розуміння системи страхових показників та дозволяє розглядати процеси, що відбуваються у економічних відносинах між гравцями ринку страхування та рухом фінансових засобів тощо.

На основі статистичної характеристики, зокрема методу кореляції, можна

розглянути структуру моделі, що відображає залежність частки ринку страхування фінансових ризиків від рівня чистих виплат [8]. Основними завданнями методу кореляції є встановлення зв'язку між двома або більше показниками та визначення впливу, що існує між ними.

Встановлення кореляції між видами страхування, наприклад, між валовими та страховими виплатами страхування майна, свідчить про існуючий статистичний зв'язок в даній вибірці. Проте, важливо розуміти, що цей зв'язок необов'язково буде спостерігатися при аналізі інших видів страхування.

Для побудови кореляційно-статистичної моделі спочатку визначають мету та завдання дослідження, обирають об'єкт та предмет дослідження, а також визначають методи, якими будуть проводитися дослідження.

Метод кореляції використовується для визначення ступеня лінійної залежності між двома змінними. Ця залежність може бути прямою, зворотною або випадковою, і вона відображається як коефіцієнт кореляції (R) [9].

Складена кореляційно-регресійна модель, що відображає зв'язок між часткою ринку та рівнем чистих виплат за окремо взятими видами страхування, відображена у табличному вигляді (Табл. 1.2.)

Таблиця 1.2

Частина таблиці з вихідними даними видів страхування, яка використовується для побудови кореляційно-регресійної моделі.

Роки	Автостраховання		Страховання фінансових ризиків		.....
	Рівень чистих страхових виплат, %	Частка ринку, %	Рівень чистих страхових виплат, %	Частка ринку, %	.....
2010	50,17	44,38	259,24	6,63	.....
2011	41,45	37,11	39,89	13,17	.....
2012	41,74	35,20	20,87	12,44	.....
2013	42,79	34,47	3,72	13,84	.....
2014	46,14	40,72	2,06	13,83	.....
2015	42,03	41,05	57,86	12,18	.....
2016	42,85	32,7	41,44	7,50	.....
2017	45,25	34,60	98,6	6,40	.....
2018	57,05	34,00	83,8	4,80	.....
2019	50,13	34,90	73,00	5,40	.....

Для побудови відповідної моделі використовуємо програмне забезпечення

STATISTIKA. За допомогою пакета STATISTIKA отримуємо кореляційно-регресійну модель залежності частки страхового ринку від рівня чистих виплат за окремими видами страхування [10].

$$\text{ЧРСФР} = - 0,02748 \cdot \text{РЧВСФР} + 13,77218, \quad R^2 = 0,976$$

де ЧРСФР – частка ринку страхування фінансових ризиків, %;

РЧВСФР – рівень чистих виплат зі страхування фінансових ризиків, %.

Статистичні параметри моделі представлені на рис 1.4.

Автострахування (КАСКО, ОСЦПВ, «Зелена картка»)	Ітоги регресії для залежної змінної: Частка ринку, % (Таблиця) R= ,77747455 R2= ,60446667 Скорректур. R2= ,50568334 F(1,4)=6,1129 p<,06877 Станд. помилка оцінки: 2,7132						
	N=6	БЕТА	Стд. Ош. БЕТА	В	Стд. Ош. В	t(4)	p-уров.
	Св.член			0,537790	15,52386	0,034643	0,974024
	Рівень чистих виплат, %	0,777475	0,314457	0,869035	0,35149	2,472434	0,068767
Страхування фінансових ризиків	Ітоги регресії для залежної змінної: Частка ринку, % R= ,98833550 R2= ,97680705 Скорректур. R2= ,97100882 F(1,4)=168,47 p<,00020 Станд. помилка оцінки: ,46421						
	N=6	БЕТА	Стд. Ош. БЕТА	В	Стд. Ош. В	t(4)	p-уров.
	Св.член			13,77218	0,232902	59,1329	0,000000
	Рівень чистих виплат, %	-0,988335	0,076146	-0,02748	0,002117	-12,9795	0,000203
Страхування від вогневих ризиків та ризиків стихійних явищ	Ітоги регресії для залежної змінної: Частка ринку, % (Таблиця) R= ,02762628 R2= ,00076332 Скорректур. R2= ----- F(1,4)=,00306 p<,95857 Станд. помилка оцінки: 1,8801						
	N=6	БЕТА	Стд. Ош. БЕТА	В	Стд. Ош. В	t(4)	p-уров.
	Св.член			9,824905	2,159404	4,549822	0,010419
	Рівень чистих виплат, %	-0,027628	0,499809	-0,011707	0,211793	-0,055278	0,958568
Страхування майна	Ітоги регресії для залежної змінної: Частка ринку, % (Таблиця) R= ,48821514 R2= ,23835402 Скорректур. R2= ,04794253 F(1,4)=1,2518 p<,32586 Станд. помилка оцінки: 1,0526						
	N=6	БЕТА	Стд. Ош. БЕТА	В	Стд. Ош. В	t(4)	p-уров.
	Св.член			15,31175	1,049900	14,58402	0,000129
	Рівень чистих виплат, %	-0,488215	0,436362	-0,09807	0,087655	-1,11883	0,325861

Рис. 1.4. Статистичні характеристики кореляційно-регресійної моделі, що відображає залежність частки ринку від рівня чистих виплат за окремими видами страхування

Позначки у таблицях:

- p – рівень значущості – є ймовірність помилки, що зв'язок між змінними є лише випадковою особливістю даної вибірки;
- Ст. Ош. – стандартна помилка, міра розсіювання спостережуваних значень, щодо лінії регресії, а також оцінки якості параметрів;
- Множ. R – коефіцієнт множинної кореляції;
- Множ. R2 – коефіцієнт детермінації;

- Скорег.  $R^2$  – скорегований  $R^2$  на число членів в регресійному рівнянні;
- $t$  – критерій Стюдента, використовується для оцінки статистичної значущості параметрів рівняння;
- $F$  – критерій Фішера, використовується для перевірки значущості регресійної моделі і значущості ефектів;
- $B$  – кутовий коефіцієнт.

На основі отриманих статистичних коефіцієнтів кореляційно-регресійної моделі формулюються висновки відповідно до наступної послідовності: оцінка значущості, достовірності та інтерпретація моделі.

Встановлено, що кореляційно-регресійна модель, що описує залежність частки ринку страхування фінансових ризиків від рівня чистих виплат, проявляє значущість. Виявлено тісний прямий кореляційний зв'язок між фактором і результативним показником для автострахування ( $R = 0,777$ ), страхування фінансових ризиків ( $R = 0,988$ ) та інших.

Достовірність побудованої моделі підтверджується високим значенням скорегованого коефіцієнта детермінації ( $R^2 = 0,976$ ), а також низькими значеннями  $p$ -значень для рівня значущості чистих страхових виплат (0,000203) і вільного члена (0,0). Це особливо помітно у випадку страхування фінансових ризиків.

Отриману модель можна розшифрувати таким чином: при збільшенні рівня виплат, спостерігається зменшення частки страхового ринку, оскільки множник перед фактором має від'ємне значення. Це добре видно з динаміки страхового ринку під час виплат. Наприклад, при виплатах на рівні 259,24% частка ринку становила 6,63%, тоді як при виплатах у розмірі 3,72% та 2,06% частка ринку досягала свого піку, складаючи 13,84% та 13,83% відповідно.

Виявлено відсутність явних залежностей між часткою ринку та рівнем страхових виплат для деяких видів страхування. Наприклад, у випадку страхування від вогневих ризиків та ризиків стихійних явищ ( $R = 0,027$ ) та страхування майна ( $R = 0,488$ ) не спостерігається значущого взаємозв'язку.

Обсяг операцій на цих сегментах страхового ринку зменшується. Аналогічна тенденція спостерігається на менш розвинутих сегментах ринку, таких як авіаційне страхування ( $R = 0,270$ ) та інші ( $R = 0,209$ ) [11].

### **1.3 Оптимізація процесів прийняття рішень в діяльності страхових компаній**

Управління прийняття рішень в діяльності страхових компаній як цілісний процес може бути формалізовано за методологією структурного аналізу та проектування SADT. Модель процесу в нотації IDEFO — це сукупність ієрархічно впорядкованих і взаємопов'язаних діаграм, які будуються «згори донизу», поетапно деталізуючи кожний підпроцес.

Моделювання в IDEFO починається з побудови контекстної діаграми. Дана діаграма встановлює призначення процесу та його взаємодію із зовнішнім оточенням, яким є вхід з лівої сторони блоку, вихід з правої, управління з верхньої та механізм з нижньої сторони блоку. Входом і виходом (результатом) процесу менеджменту являється інформація або документація, механізмом — керівники або відповідальні співробітники функціональних підрозділів страхової компанії, управлінням — нормативно-правові акти органів влади та нормативні документи страховика.

Контекстна діаграма IDEFO-моделі процесу управління страховою діяльністю в страховій компанії зображена на рис. 1.5. [22]



Рис. 1.5. Контекстна діаграма процесу управління страховою діяльністю.

На рис. 1.5 можна спостерігати, що в процесі управління діяльністю страховика використовуються різні компоненти і джерела інформації. Серед них варто виділити страхову статистику, фінансові показники та оцінку ефективності страхової діяльності за попередні періоди. Також важливою є інформація, необхідна для проведення маркетингових досліджень, а також персональні дані клієнтів, які містяться в договорах страхування та впливають на врегулювання страхових випадків.

Управління страховою діяльністю регулюється страховим законодавством та корпоративною стратегією, в яких визначаються цілі, завдання, принципи страховика і загальний напрямок його розвитку. Функції управління здійснюються виконавчими органами, такими як правління, дирекція та керівництво підрозділів. Крім того, фінансовий департамент та дирекції зі страхування, перестраховування, маркетингу та актуарних розрахунків виконують важливі функції в управлінні діяльністю страховика.

Загальновідомо, що управління в страховій компанії включає реалізацію чотирьох основних функцій менеджменту: планування, організації, мотивації та контролю. [23; 24].

Даний процес характеризується ітеративним підходом, що передбачає

циклічні повторення. З метою досягнення стійкого функціонування підприємства в умовах швидкозмінюваного середовища з непередбачуваними параметрами, сучасний менеджмент ґрунтується на концепції стратегічного управління. У рамках цієї концепції, страхова компанія розробляє детальну стратегію, яка деталізує корпоративну стратегію і спрямована на розвиток тривалих відносин з клієнтами, шляхом встановлення стратегічних завдань, таких як рентабельності страхових операцій, досягнення конкурентних переваг та визначення цільових сегментів ринку. Стратегія страхової діяльності є основою для формування асортименту страхових продуктів, тобто лінійки продуктів, які надаються компанією.

О. В. Корват та Д. В. Мишура пропонують розкласти контекстну діаграму управління страховою діяльністю (A0) на наступні етапи: етап A1 - розробка або поліпшення стратегії страхової діяльності, етап A2 – розробка або поліпшення лінійки страхових продуктів, етап A3 – організація збуту та надання страхових послуг, етап A4 – мотивація персоналу, етап A5 – керування впровадженням рішень в діяльності страховика, етап A6 – контроль за виконанням страхової діяльності та ефективністю самого процесу управління [22]. На Рис.1.6 наведено детальний розклад представленої декомпозиції.



Рис. 1.6. Детальний розклад декомпозиції контекстної діаграми процесу управління страховою діяльністю.



Згідно з рис. 1.6 у результаті виконання процесу управління страховик отримує внутрішню страхову статистику, фінансові показники та оцінку ефективності діяльності для подальшого використання цієї інформації на ітераційному етапі удосконалення стратегії (блок A1).

Розглянемо більш детально кожний з процесів управління страховою діяльністю.

Під час створення функціональної стратегії, страховик проводить дослідження маркетингового середовища, виявляє потреби клієнтів та рівень конкуренції на страховому ринку. Вона також проводить стратегічний аналіз своєї діяльності, використовуючи внутрішню статистику, фінансові показники та результати маркетингових досліджень. Висновки, зроблені із цього аналізу дають змогу сформулювати різні сценарії стратегічного розвитку, такі як лідерство за ціною, диверсифікація ризиків, концентрація на ринку і т.д. Потім обирається найбільш прийнятна стратегічна альтернатива, яка повинна бути офіційно задокументована. Страхова компанія створює відповідну систему показників контролю та оцінки з метою перевірки та відстеження ходу і результатів реалізації обраної стратегії. Детальну декомпозицію процесу розробки або вдосконалення стратегії на наступних ітераційних управлінських етапах можна знайти на рис. 1.7.

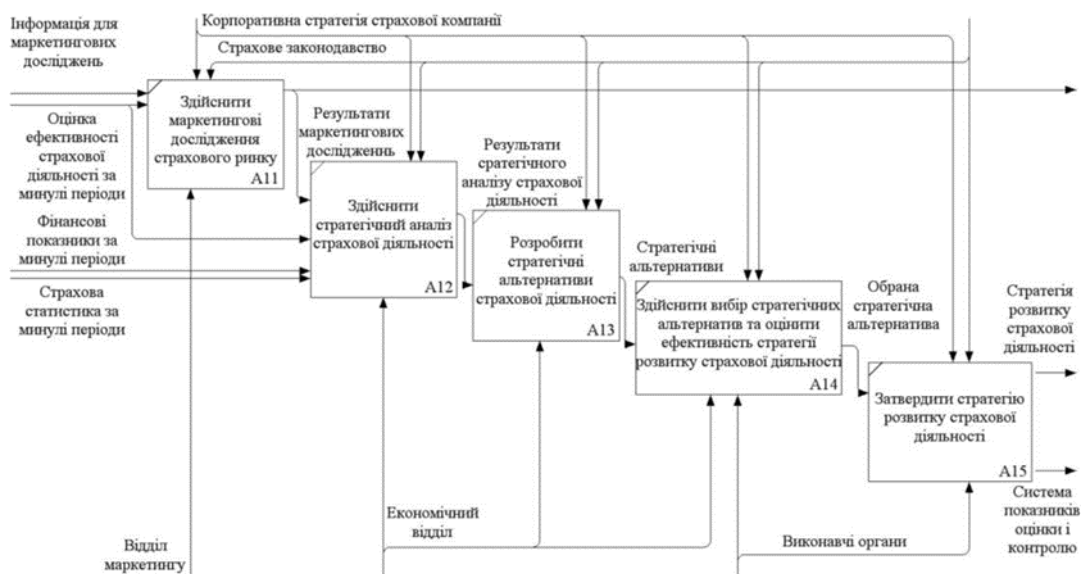


Рис. 1.7. Поділ блоку "Розробити або удосконалити стратегію розвитку страхової діяльності" на складові етапи або підзадачі.

Наступний процес — формування лінійки страхових продуктів [25]. Умови страхування, які включають перелік ризиків, значення страхових сум, варіанти франшиз, страхові тарифи, умови та порядок страхових виплат, додаткові послуги, знижки (бонус) та надбавки (малус), особливі умови страхування тощо, разом із технологією надання страхових послуг, що описані у страховій документації, є складовими страхового продукту [25, 26]. Для задоволення потреб різних категорій страхувальників, перелік страхових продуктів визначається на основі результатів маркетингових досліджень, які отримані на попередньому етапі управління. Після визначення конкретного асортименту послуг, здійснюється розробка умов страхування, визначення каналів збуту та впровадження стратегій реалізації страхових послуг. Структуризацію етапу можна побачити на рис. 1.8.

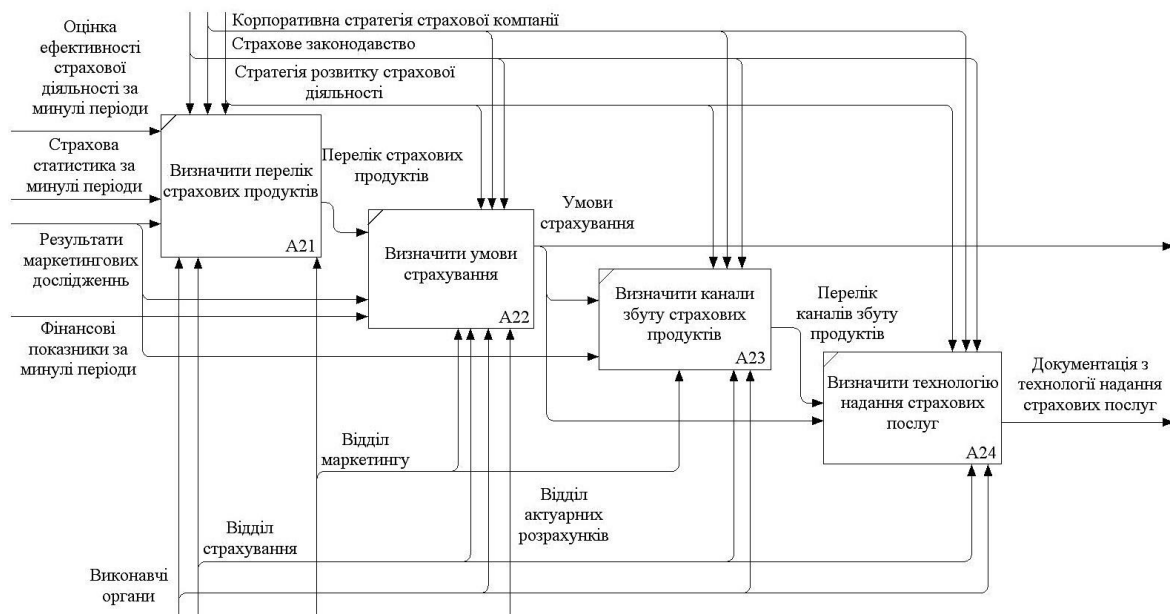


Рис. 1.8. Структуризація етапу «Розробка або поліпшення лінійки страхових продуктів»

В результаті виконання етапу розробки або поліпшення продуктової лінійки (див. рис. 1.8), встановлюються конкретні умови страхування для кожного страхового продукту, а також формується страхова документація, розробляється методика надання страхових послуг через різні канали, такі як офіси, страхові або нестрахові посередники, он-лайн продажі через сайт компанії. Крім того, необхідно розробити відокремлену стратегію просування страхових продуктів на страховому ринку.

Подальший етап управління діяльністю страховою компанією характеризується реалізацією процесів з надання страхових послуг. Це означає, що організація страхування здійснюється за різними ключовими та допоміжними операціями, такі як актуарні розрахунки, андерайтинг, перестраховання, врегулювання страхових випадків, формування страхових резервів, при необхідності – корегування змін до умов страхування, припинення дії договорів, а також пролонгація договорів на наступні страхові періоди. Детальний розподіл цих процесів представлено на рис. 1.9.

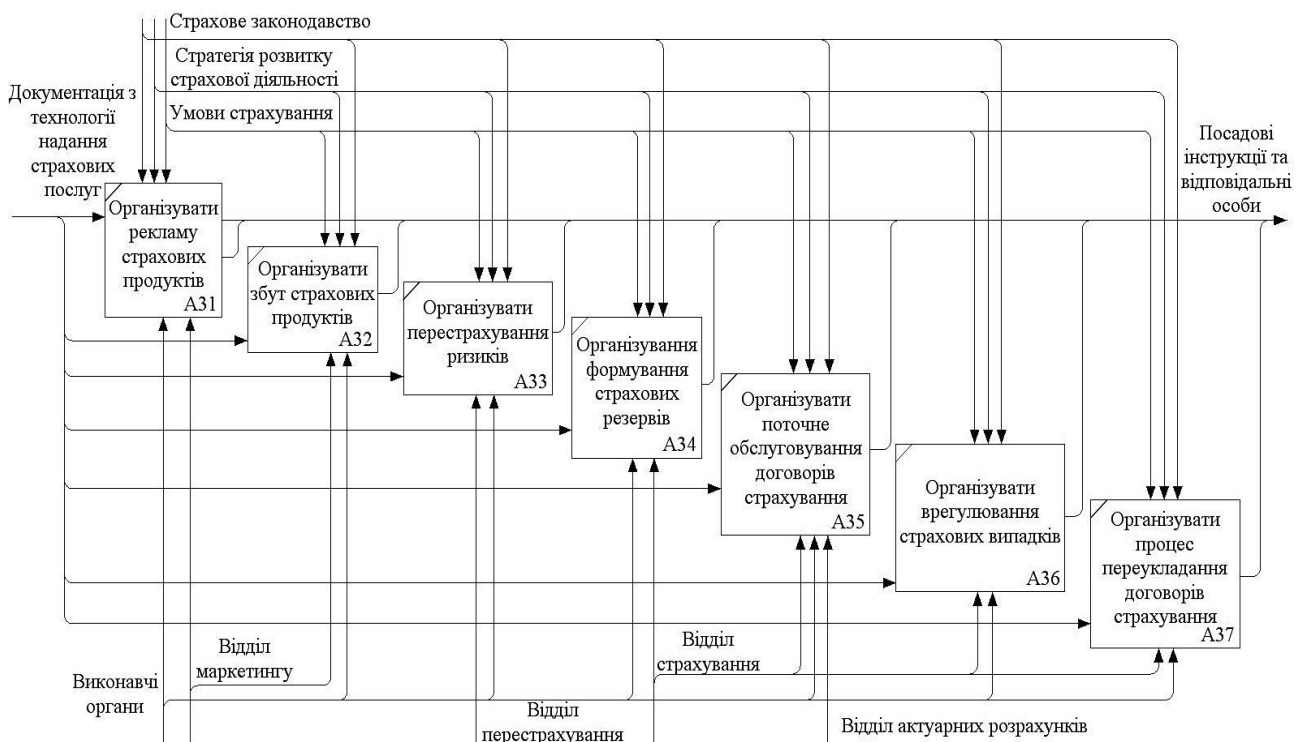


Рис. 1.9. Структуризація етапу «Організація процесу надання страхових послуг»

Після організації процесу надання страхових послуг (як показано на рис. 1.9), створюються посадові інструкції та визначаються відповідальні особи, які затверджуються наказами керівника.

Посадові інструкції виступають важливим джерелом інформації для функції управління з мотивації персоналу (етап А4). Суттєву роль у досягненні компанією стратегічних цілей є забезпечення матеріального і нематеріального стимулювання співробітників страхової компанії. Як результат виконання цього етапу, формується система мотивації співробітників за їхній внесок у загальний результат компанії.

Функція контролю (етап А6) становить завершальний етап управління діяльністю страхової компанії. Цей етап базується на аналізі фінансових показників та статичних даних. Основні цілі контролю, в першу чергу, – порівняння фактичних або очікуваних результатів з плановими, аналіз результативності страхової діяльності та досягнення стратегічних цілей. Контроль охоплює всі етапи управління. Сам процес страхових операцій контролюється в режимі реального часу та, у разі необхідності, оперативно коригується. В ситуаціях, які вважаються кризовими, внесення коректив проводиться на рівні стратегічного управління.

Практичне застосування моделі в рамках запропонованої послідовності дій полягає в розкритті взаємозв'язку між страховиком та страхувальником, страховиком та іншими учасниками страхового ринку.

Проаналізована кореляційно-регресійна модель відображає зв'язок між рівнем чистих виплат і часткою ринку окремого виду страхування. Ця модель дозволяє аналізувати кожен вид страхування, прогнозувати розвиток нових видів страхування, розуміти їхню перспективність, виявляти збиткові види страхування, встановлювати межі попиту та пропозиції на страховому ринку, визначати загальні тенденції розвитку страхового ринку. Крім того, модель має практичне значення для прийняття управлінських рішень страховими компаніями.

Для формалізації типового процесу управління страховою діяльністю у роботі проаналізовано методологію SADT, за допомогою якої моделюються послідовності та взаємозв'язки всіх етапів управління між собою. Завдяки дослідженій нами IDEF0-моделі страхові компанії мають можливість проаналізувати свої бізнес-процеси та удосконалити їх.

У зв'язку із швидкими темпами змін в умовах ведення бізнесу, моделювання процесів управління страховою діяльністю доцільно періодично переосмислювати та перепроєктувати, що може стати предметом подальших досліджень.

#### **1.4 Оптимізація процесів прийняття фінансових рішень в діяльності страхових компаній**

Реформи, які відбулися на страхових ринках Європи у середині 1990-х років, започаткували значні зміни середовища, в яких діяли європейські страховики. Ці зміни змусили їх впроваджувати нові кількісні методи аналізу впливу різних стратегічних рішень на ризики, які виникають в діяльності страхових компаній.

На початку 90-х років минулого століття з'явився новий термін "динамічний фінансовий аналіз" (далі по тексту – ДФА). Цей термін пов'язують із створенням організації американських актуаріїв та інших фахівців в сфері страхування. Цей метод мав значний потенціал для аналізу складних умов, в яких діяли страхові та перестраховочні компанії і, через деякий час, став ефективним інструментом для зменшення невизначеності та контролю складності факторів, що впливають на процес оптимізації управління ризиками.

Моделі ДФА виникли на основі традиційних (статичних) моделей. Кожен наступний етап їх розвитку виявився проривним у відношенні можливостей їх застосування. Початково розробники моделей зрозуміли, що кращі рішення можуть бути досягнуті завдяки більш ретельному вивченню майбутнього, тому було створено нове покоління моделей, відомих тепер як детерміновані. Ці моделі дозволяють аналітикам відповісти на запитання: "Що буде, якщо...?",

шляхом формулювання головних припущень та подальших досліджень, як вони будуть впливати на зміну встановлених інтервалів.

За результатами вивчення наукової літератури, такі моделі, як тестування на чутливість та тестування сценарію детермінованої моделі, зокрема стрес-тестування, є важливими інструментами в фінансовому аналізі [28]. Зокрема, стрес-тест дозволяє зрозуміти, як зміни в різних змінних можуть вплинути на результати та стійкість моделі, тобто дозволяє протестувати модель на екстремальні сценарії та врахувати можливі ризики. Це допомагає приймати кращі фінансові рішення та готуватись до непередбачуваних подій.

Тестування чутливості, на нашу думку, є цінним інструментом, який дозволяє прогнозувати можливі сценарії змін однієї ключової змінної протягом певного періоду часу. Під час тестування чутливості проводяться розрахунки, що допомагають отримати загальне уявлення про характер ризику, з яким зіштовхується підприємство, та його вплив на фінансову стійкість [28]. На думку автора, детерміновані моделі включають в себе "найкращий" і "найгірший" випадок, разом з очікуваними результатами. Вони передбачають тенденції фінансового стану аналізованої одиниці, залежно від різноманітних майбутніх сценаріїв. Однак, на нашу думку, недоліком у таких моделях є те, що вони не мають конкретних кількісних визначень щодо варіабельності ймовірних результатів, тобто повний спектр можливих варіантів результатів.

Цю інформацію отримано шляхом проведення стохастичного дослідження, в рамках якого розглянуті ключові припущення та їх фінансові наслідки. У такому дослідженні розглядається широкий спектр можливих результатів та їх наслідків для кожного прийнятого рішення [29].

Строки стохастичного та випадкового процесів, як відзначено в наукових дослідженнях [31], охоплюють широкий спектр теорії ймовірностей, включаючи такі явища, як «кидання монети» і «гармонічний аналіз». При проведенні стохастичного дослідження часто використовується тестування сценаріїв на етапі їх побудови. Однак, науковий аналіз показує, що головна відмінність між стохастичним і детермінованим дослідженнями полягає у виборі значень

змінних. У стохастичному дослідженні ці значення випадковим чином вибираються з передбачуваних розподілів ймовірностей, тоді як у тесті детермінованого сценарію вони визначаються заздалегідь. Важливо зазначити, що як тестування чутливості, так і стохастичне дослідження відносяться до методів тестування сценаріїв, що підкреслює їх значення в аналізі фінансових ситуацій та прийнятті обґрунтованих рішень.

Для прикладу порівняємо статичну модель з імовірнісною фінансовою моделлю. У статичній моделі передбачено фіксовану суму виплати страхової компанії, а в імовірнісній фінансовій моделі ця сума є змінною в межах певного діапазону. Наприклад, в статичній моделі передбачено виплату в розмірі 120 тис. грн з коефіцієнтом збитків 56%. Однак, в імовірнісній моделі виплата може змінюватись від 80 млн до 180 тис. грн залежно від коефіцієнта збитків від 50% до 70%. Значення цього діапазону буде залежати від різних економічних умов, які враховуються разом із ймовірністю кожної змінної. Цей приклад демонструє, що імовірнісна фінансова модель дозволяє враховувати більш широкий спектр можливих варіацій та умов, що впливають на фінансові результати.

Для подальшого моделювання різних варіацій та взаємозв'язків між ключовими змінними виконується процес комп'ютерного аналізу. Цей процес включає багаторазові перерахунки моделі, що призводять до отримання різних результатів кожного разу. Головна мета цього процесу – створити діапазони результатів, які відображатимуть вплив параметрів та залежностей між різними змінними, такими як процентні ставки, інвестиційні стратегії, інфляція, зростання страхових премій, безробіття, тощо.

Використання імовірнісної моделі дозволяє врахувати додатковий вимір - ймовірність різних можливих результатів. (рис. 1.10) [30]. Це означає, що окрім передбачуваного майбутнього, модель також надає інформацію про ймовірність таких результатів. Такий підхід дозволяє оцінити ризики та можливі наслідки різних сценаріїв і допомагає приймати більш обґрунтовані рішення на основі комплексного аналізу ймовірних результатів.

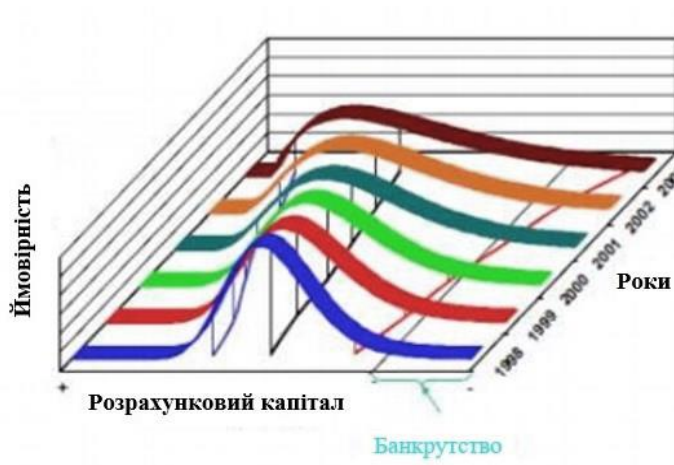


Рис. 1.10. Динамічний аналіз

Вибір різних стратегічних положень призводить до відмінностей у фінансових результатах, і ці різниці можна оцінити. Цю оцінку можна провести шляхом заміни одного набору рішень іншим і подальшим моделюванням цих рішень. Потім порівнюються діапазони потенційних результатів для кожного варіанту, що дозволяє зрозуміти, як змінюються фінансові результати в залежності від обраних стратегій [31]. Наприклад, ситуація, де очікувані результати вимагають постійного збільшення капіталу протягом наступних 6 років, але при цьому існує ймовірність банкрутства, коли капітал стає меншим за нуль. В даному контексті, для кількісного визначення цієї ймовірності можна використовувати динамічний фінансовий аналіз. Це означає, що за допомогою методів динамічного фінансового аналізу можна врахувати зміну фінансових показників протягом часу і оцінити ймовірність, що капітал стане меншим за нуль. Такий аналіз дозволяє отримати кількісні дані про ймовірність банкрутства і зрозуміти, наскільки великий існує ризик негативних фінансових наслідків у даному сценарії.

Методи управління активами і пасивами страхової компанії можна класифікувати на три основні групи, які представлені в таблиці 1.3. Ця класифікація відображає різні підходи та стратегії, що використовуються для ефективного управління активами (інвестиціями) та пасивами (страховими зобов'язаннями) страхової компанії [29].



Перша група методів базується на стратегії створення балансу між активами та пасивами, щоб забезпечити стабільний потік грошових потоків та захист від небажаних змін в процентних ставках. Це детерміновані методи імунізації, які спрямовані на управління фінансовою ліквідністю та ризиком процентних ставок.

Друга група методів базуються на математичних моделях та алгоритмах, що дозволяють знайти оптимальні рішення щодо розподілу активів та пасивів з метою максимізації прибутку та зниження ризиків. Це – методи оптимізації, які використовуються для визначення ефективної структури повернення ризику.

Третя група – моделі використовують статистичні методи та ймовірнісні розрахунки для прогнозування майбутніх фінансових результатів та оцінки ризиків. Це – моделі динамічного фінансового аналізу (ДФА), які дозволяють проводити докладний аналіз фінансового стану страхової компанії у довгостроковій перспективі з урахуванням випадкових змінних

Такий поділ методів управління активами і пасивами надає можливість використовувати різні підходи для ефективного управління фінансовими ресурсами та забезпечення стійкості та успішності страхової компанії.

Таблиця 1.3

Методи управління активами і пасивами страхової компанії

Критерій	Перша група	Друга група	Третя група
Проміжок часу	2 і більше періоди	Один період	2 і більше періоди
Впорядкування умов невизначеності	Відсутність	Варіація та взаємозв'язок	Характеристики розподілу та непередбачувані процеси
Ціль	Управління ризиками ліквідності та процентними ставками	Одночасна оптимізація ризику і повернення	Аналіз фінансового стану з плином часу

Визначення відповідності грошових потоків або доходу є процесом детермінованого аналізу грошових потоків протягом конкретного періоду. Першим кроком є перевірка звіту про активи та пасиви. Потім відбувається

узгодження грошових потоків, що включає в себе вирівнювання платежів із активів з платежами, що виникають внаслідок менших потоків, та їх заміщення більш ефективними альтернативами. [2].

При узгодженні періоду тривалості виконується вирівнювання тривалості зобов'язань та інвестицій з метою забезпечення стійкості балансу до змін процентних ставок. При цьому повна імунізація виключає можливості, пов'язані зі змінами процентних ставок (хоча впровадження інструментів хеджування може частково вирішити цю проблему). Друга група методів (імунізації) часто використовуються для планування розміщення цінних паперів з фіксованою ставкою доходності. Проте ці методи менш придатні для активів та зобов'язань, що піддаються стохастичним коливанням. У практиці економічного управління популярним є управління активами та пасивами, які ґрунтуються на класичних методах оптимізації ризику та доходності (табл. 1.3) [31]:

– підхід Марковіца (група 1, табл. 1.3), розроблений Гаррі Марковіцем, є важливим методом оптимізації класичного інвестиційного портфеля. Цей підхід базується на математичних моделях та статистичних методах для визначення оптимального співвідношення активів у портфелі з метою максимізації очікуваної доходності при заданому рівні ризику. Основна ідея підходу Марковіца полягає в тому, щоб знайти такий набір активів, який забезпечить оптимальний баланс між доходністю та ризиком. Цей баланс визначається шляхом врахування коваріації між різними активами та їхньою очікуваною доходністю. Проте важливо відмітити, що підхід Марковіца не розглядає питання про зобов'язання, тобто зовнішні фінансові зобов'язання компанії або особи, які можуть вплинути на доходність та ризик портфеля. Аналіз зобов'язань може вимагати окремої уваги та спеціалізованих методів для їх врахування та управління;

– Модель повернення ризику Кахане зосереджується на управлінні портфелем шляхом зведення до мінімуму відношення середнього ризику до середнього повернення. Ця модель враховує взаємодію між активами та пасивами, дозволяючи аналізувати взаємозалежності між ними та їхній вплив на

ризик та повернення портфеля. Модель повернення ризику Най, зі свого боку, базується на управлінні ризиком шляхом мінімізації варіації портфельних повернень. Вона також враховує взаємозалежності між активами та пасивами, дозволяючи оцінювати їхній вплив на варіацію повернень портфеля. Таким чином, структура моделі повернення ризику Кахане та Най (група 2, табл. 1.3) включає окрему групу пасивів та дозволяє детальніше досліджувати взаємозалежності між активами та пасивами. Це доповнення дозволяє отримати більш повну картину ризику та доходності портфеля, що є важливим у контексті управління інвестиціями;

– Моделі ДФА (група 3, табл. 1.3) є корисним інструментом для планування на основі стохастичних факторів впливу, таких як зміни економічних умов, ринкових трендів та фінансових показників. Ці моделі дозволяють аналітикам досліджувати можливі шляхи змін активів та пасивів у майбутньому. За допомогою моделей ДФА аналітики можуть оцінювати вплив різних факторів на активи та пасиви, враховуючи їхню взаємодію. Ці моделі здатні прогнозувати можливі траєкторії змін, що дозволяє зробити більш обґрунтовані рішення щодо планування та управління інвестиціями.

У сімействі моделей ДФА належних використанню для планування на основі стохастичних факторів впливу, зокрема, можна виділити тест стійкості, який Біджак визначає як стрес-тест. Цей тест має особливе значення при оцінці ризику на основі капіталу  $i$ , відповідно, знаходить широке застосування у проведенні досліджень [28].

Однією з найважливіших особливостей моделей ДФА є їх інтегрований цілісний підхід, відмінний від класичного фінансового або актуарного аналізу, в якому різні аспекти діяльності суб'єкта господарювання розглядаються окремо. Цей підхід дозволяє нам не тільки розуміти, але й кількісно визначати вплив та взаємозалежність різних ризиків, з якими страхова компанія стикається, для прийняття обґрунтованих рішень [2]. Традиційний фінансовий аналіз і актуарний аналіз зазвичай досліджують окремі аспекти фінансової діяльності, такі як доходи, витрати, активи, зобов'язання, ризики тощо. Однак, ці аналізи не завжди

здатні врахувати всі аспекти взаємодії між цими факторами і їх взаємний вплив на ризики та прибутковість страхової компанії.

Моделі ДФА, натомість, дозволяють охопити всі важливі аспекти діяльності страхової компанії, включаючи взаємозалежності між активами, зобов'язаннями та ризиками. Це дає змогу зрозуміти, як різні ризики взаємодіють між собою та як вони впливають на фінансову стійкість та прибутковість компанії. Крім того, це дозволяє кількісно оцінити вплив цих ризиків і визначити оптимальні стратегії управління ними.

ДФА включає три основні складові: генератор сценаріїв, вхідні дані і вихідні дані. Ця структура може бути представлена за допомогою графічного зображення (рис. 1.11).

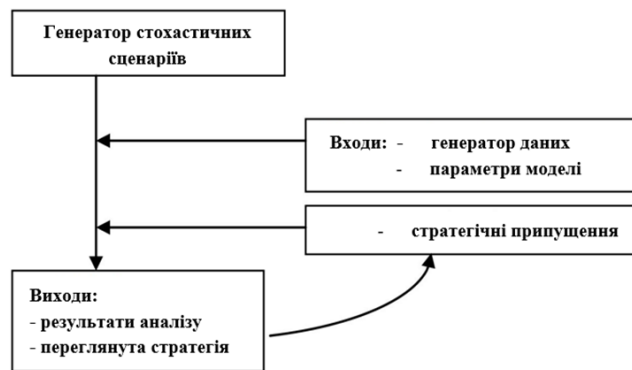


Рис. 1.11. Динамічний фінансовий аналіз

Аналізуючи потік процесу динамічного фінансового аналізу, можна виділити сім основних етапів дій, що є ключовими у рамках даної методології:

**1. Збір та обробка вихідних даних:** На цьому етапі здійснюється збір необхідних фінансових даних, які будуть використовуватися в аналізі. Вони можуть включати фінансові звіти, дані про ринкові умови, прогнози тощо. Потім ці дані обробляються та підготовляються для подальшого аналізу.

**2. Встановлення цілей та обмежень:** На цьому етапі формулюються цілі аналізу, які можуть включати визначення фінансової стійкості, рентабельності, ризиків тощо. Також встановлюються обмеження, які можуть впливати на прийняття рішень та стратегію управління.

**3. Вибір моделей та методів аналізу:** На цьому етапі визначаються моделі та методи, які будуть використовуватися для проведення аналізу. Це можуть бути моделі ризику, фінансових показників, статистичні методи, економетричні моделі тощо. Вибір залежить від конкретних цілей та обмежень аналізу.

**4. Аналіз та інтерпретація результатів:** На цьому етапі проводиться аналіз отриманих результатів, включаючи фінансові показники, ризики, прогнози тощо. Ці результати інтерпретуються з метою зрозуміти поточний стан та визначити можливі напрямки розвитку.

**5. Розробка альтернативних стратегій:** На цьому етапі розробляються різні альтернативні стратегії управління, які враховують отримані результати аналізу. Ці стратегії можуть містити рекомендації щодо розподілу активів, управління ризиками, фінансової політики тощо.

**6. Оцінка та вибір стратегій:** На цьому етапі проводиться оцінка та порівняння розроблених стратегій з метою вибору оптимальної. Ця оцінка може включати критерії ефективності, ризику, стійкості тощо.

**7. Впровадження та моніторинг:** На останньому етапі реалізуються обрані стратегії та проводиться моніторинг їх ефективності. Здійснюється контроль за фінансовими показниками, ризиками та відхиленнями від прогнозів. При необхідності можуть вноситися корективи та проводитися регулярні аналізи.

ДФА інтегрує різні моделі та методи в галузі фінансів та актуарної математики в одну складну «багатоваріантну» модель динамічного аналізу. Це дозволяє зрозуміти та кількісно визначити вплив та взаємозалежність різних ризиків, з якими страхова компанія зіштовхується, для прийняття обґрунтованих рішень.

Один з ключових аналітичних інструментів, використовуваних у ДФА, це стохастичний аналіз, який відомий як метод Монте-Карло. Цей метод дозволяє генерувати велику кількість випадкових сценаріїв, що відображають різні можливі варіанти зміни факторів впливу на фінансові показники страхової компанії. На основі цих сценаріїв проводяться чисельні симуляції, які

дозволяють оцінити вплив кожного сценарію на фінансову стійкість та результативність компанії. Інтеграція стохастичного аналізу Монте-Карло у ДФА дозволяє зробити комплексний аналіз різних фінансових сценаріїв та врахувати взаємозв'язки між різними змінними, такими як доходи, витрати, інвестиції та ризики. Це дає змогу отримати більш точні та деталізовані результати, що допомагають в прогнозуванні та плануванні фінансових рішень.

ДФА є потужним інструментом для визначення та управління різноманітними факторами ризику, що впливають на фінансову стійкість та результативність страхової компанії. До таких факторів ризику, які включаються до процесу ДФА, належать економічні ризики, страхові ризики та кредитний ризик.

Економічні ризики охоплюють такі фактори, як індекс інфляції, індекс процентних ставок та коливання курсу. Ці ризики можуть суттєво впливати на фінансові показники страхової компанії, і їх аналіз дозволяє оцінити можливі наслідки зміни цих факторів на її діяльність.

Страхові ризики включають такі фактори, як новий бізнес та катастрофічні збитки. ДФА дозволяє враховувати можливість появи нових видів страхових послуг та оцінювати вплив таких факторів на фінансову стійкість компанії. Крім того, аналіз катастрофічних збитків допомагає визначити належні резерви та капіталовкладення для забезпечення покриття цих ризиків.

Кредитний ризик, зокрема ризик перестрашування, також враховується у ДФА. Він відображає можливість неплатоспроможності страхової компанії-перестраховальника та вплив цього ризику на фінансову стабільність компанії.

Генератор сценаріїв, який використовується у ДФА, має відповідати певним вимогам. Він повинен створювати сценарії для кожного окремого фактору ризику, що дозволяє уявити різні можливі варіанти розвитку подій. Крім того, генератор має враховувати взаємозв'язки між факторами ризику, оскільки вони можуть впливати один на одного. Ігнорування цих взаємозв'язків може призвести до недооцінки ризиків та некоректних оцінок фінансових показників компанії [30].

Генератор сценаріїв у ДФА стикається з деякими викликами, пов'язаними зі своєю структурою та включенням залежностей між факторами ризику. Одна з основних проблем полягає в управлінні величезною кількістю результатів інтегрованої моделі. При аналізі залежностей між факторами ризику, такі залежності можуть бути поширеними та впливати на різні аспекти аналізу.

Додатковою проблемою, специфічною для страхової та перестрахової галузі, є наявність страхових циклів. Страхові цикли характеризуються зміною підписаного преміуму, збитків та прибутку протягом певного періоду. Ці цикли можуть мати вплив на аналіз ДФА, оскільки вони визначають розглядувані періоди та взаємозв'язки між ними. Однак, моделювання цих страхових циклів та їх включення до ДФА можуть бути складними завданнями, оскільки їх джерела та взаємозв'язки можуть бути неоднозначними або погано визначеними.

Незважаючи на ці виклики, розуміння та включення залежностей між факторами ризику, а також моделювання страхових циклів, можуть відігравати важливу роль у покращенні точності та надійності ДФА. Це дозволить забезпечити більш реалістичну оцінку ризиків та прийняття обґрунтованих стратегічних рішень в страховій компанії.

Аналіз Монте-Карло має деякі переваги перед детермінованим аналізом або аналізом одноперіодної оцінки, а саме:

1. **Універсальність:** аналіз Монте-Карло може бути застосований до різноманітних моделей та проблем в фінансовій аналітиці. Він не обмежений певними припущеннями або моделями, що дозволяє оцінювати ризики та поведінку великої кількості фінансових змінних.

2. **Врахування невизначеності:** аналіз Монте-Карло дозволяє моделювати невизначеність та випадковість, що є важливими аспектами фінансових ризиків. Він використовує випадкові сценарії, що дозволяє враховувати широкий спектр можливих результатів та оцінювати ймовірнісний розподіл результатів.

3. **Гнучкість:** аналіз Монте-Карло дозволяє здійснювати аналіз різних альтернативних сценаріїв та варіацій параметрів моделі. Це дозволяє враховувати різні можливі впливи та зміни в умовах аналізу.

4. **Врахування взаємодії між змінними:** аналіз Монте-Карло дозволяє враховувати взаємодію та залежність між різними змінними. Він може моделювати кореляційні структури та взаємозв'язки між фінансовими змінними, що дозволяє отримувати більш точні та реалістичні результати.

5. **Оцінка ризиків та прийняття рішень:** аналіз Монте-Карло дозволяє оцінити ризики та зробити обґрунтовані рішення на основі результатів аналізу. Він надає можливість оцінити ризиковані сценарії та розрахувати ймовірнісні міри, так і як VaR (Value at Risk) або CVaR (Conditional Value at Risk), для кращого розуміння ризиків та впливу на фінансові показники.

Застосування аналізу Монте-Карло у ДФА дозволяє отримати більш повне та реалістичне уявлення про можливі ризики та вплив на фінансові результати. Врахування стохастичного аналізу допомагає зменшити недооцінку ризиків та підвищити надійність прийнятих рішень

### **Висновки до розділу 1**

У першому розділі кваліфікаційної роботи «Моделювання рішень страхової компанії» були зроблені наступні висновки:

1. Розробка моделей прийняття рішень є невід'ємною частиною діяльності сучасної страхової компанії, що сприяє підвищенню ефективності та прискоренню прийняття управлінських рішень.

2. Аналіз рішень в контексті динамічного фінансового аналізу створює важливу інформаційну та методологічну базу для структурного аналізу прийнятих рішень. Цей аналіз дозволяє оцінити ефективність та наслідки різних варіантів дій в умовах невизначеності та ризику.

3. Використання різних аналітичних моделей дозволяє страховим компаніям отримати глибше розуміння проблеми, оцінити ризики та можливі вигоди, здійснити альтернативний аналіз та знайти оптимальні рішення. Це важливий фактор для підвищення ефективності та конкурентоспроможності управлінської діяльності.



4. Для формалізації типового процесу управління страховою діяльністю у роботі використано методологію SADT, за допомогою якої проведено аналіз послідовності та взаємозв'язку всіх етапів управління між собою. Завдяки побудованій IDEF0-моделі страхові компанії мають можливість проаналізувати свої бізнес-процеси та удосконалити їх.

6. Активне впровадження та постійне вдосконалення сучасних інструментів управління ризиками має важливі наукові та практичні наслідки. ДФА, як ключовий елемент цього процесу, дозволяє здійснювати глибокий аналіз та вивчення взаємозв'язків між різними детермінантами ризику. Це дозволяє отримувати об'єктивні та підґрунтовані результати, що служать основою для прийняття стратегічних рішень. Застосування ДФА дозволяє керівництву уникнути підпорядкування вирішення ризикових питань випадковості або суб'єктивному судженню, забезпечуючи науково обґрунтований підхід до управління ризиками. Це дає можливість підвищити ефективність управлінських дій та забезпечити стабільність та стійкість в діяльності організації.

7. У зв'язку зі стрімкими змінами в бізнес-середовищі, необхідно систематично переглядати та переосмислювати процеси управління страховою діяльністю. Аналіз та оптимізація цих процесів мають бути постійними, оскільки вони відіграють важливу роль у забезпеченні ефективності та конкурентоспроможності страхової компанії. Періодичне переосмислення та перепроєктування процесів управління може бути предметом подальших досліджень з метою знаходження нових підходів, методів та стратегій, що сприятимуть покращенню результатів та пристосуванню до змінних умов. Такі дослідження дозволять страховим компаніям залишатись на передовій позиції в галузі та забезпечувати успішне функціонування у динамічному середовищі.

## РОЗДІЛ 2

### АНАЛІЗ СУЧАСНИХ СТРАТЕГІЙ ОПТИМІЗАЦІЇ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ В ДІЯЛЬНОСТІ УКРАЇНСЬКИХ СТРАХОВИХ КОМПАНІЙ

#### **2.1 Стратегії оптимізації управління резервним капіталом страхової компанії.**

На ринку страхування є два основні типи страхових компаній: ризикові (non-life) та компанії зі страхування життя (life-insurance). Особливістю останніх є те, що, компанії зі страхування життя надають додаткові фінансові послуги, такі як інвестиційні продукти та пенсійні плани, що не характерно для ризикових страхових компаній.

У страхуванні життя, певна частина страхової премії використовується для покриття страхового навантаження, тоді як інша частина залишається на рахунку клієнта. Цей рахунок працює подібно до депозитного рахунку у банку, де щорічно нараховуються відсотки. Важливо зазначити, що відсоткова ставка не є постійною і може змінюватися залежно від доходів, отриманих від інвестицій страховою компанією. Українським законодавством в сфері страхування встановлена лише мінімальна гарантована ставка в 4%. Все, що перевищує цей рівень, залежить від політики та рішень самої страхової компанії і нараховується клієнтам у вигляді додаткового інвестиційного доходу [3].

Ефективність діяльності страхової компанії може бути визначена через аналіз її фінансових результатів. Це включає оцінку фінансової стійкості компанії та спостереження за формуванням її фінансових показників. Для забезпечення фінансової стійкості, страхова компанія повинна мати достатній статутний капітал та страхові резерви, а також ефективну систему перестрахування. Страхові резерви є важливим показником, оскільки вони відображають зобов'язання страхової компанії перед її клієнтами. Аналіз фінансових результатів та стійкості страхової компанії допомагає встановити її фінансову надійність та потенціал у виплатах страхових виплат [32].

Страхові компанії зобов'язані формувати страхові резерви, які призначені для забезпечення виплат страхових виплат у разі настання страхових подій для своїх клієнтів. Наявність достатнього обсягу страхових резервів є основою фінансової стійкості страхової компанії та гарантує виплату відшкодування для її клієнтів. Згідно з міжнародним та українським страховим законодавством, компанії зі страхування життя повинні мати резервний капітал, що перевищує суму зобов'язань за страховими полісами клієнтів на 5%. Це сприяє забезпеченню фінансової надійності та здатності компанії задовольняти страхові вимоги своїх клієнтів.

Фінансові ресурси страхових компаній відіграють важливу роль у їхній діяльності. Залучені кошти дозволяють страховим компаніям збільшити свою потужність і розширити спектр послуг, що пропонуються клієнтам. Однак, залежність від залученого капіталу також створює ризики, оскільки компанія має відповідальність щодо повернення цих коштів у разі необхідності.

Страхові премії, що надходять до компанії, мають бути ретельно керовані. Вони є основним джерелом доходу для страхових компаній і мають бути достатніми для покриття витрат на виплату страхових виплат, адміністративних витрат та забезпечення вигід для акціонерів.

Крім того, управління інвестиціями відіграє важливу роль у фінансовій діяльності страхової компанії. Компанія має стратегію розподілу інвестиційних активів, яка повинна забезпечувати досягнення прибутковості при прийнятті прийнятних рівнів ризику. Результати інвестиційної діяльності страхової компанії можуть впливати на її фінансові показники та загальну стійкість.

Фінансові ресурси страхових компаній складаються із власних і залучених засобів, причому частина залученого капіталу є більшою за власну (рис. 2.1) [33;34].

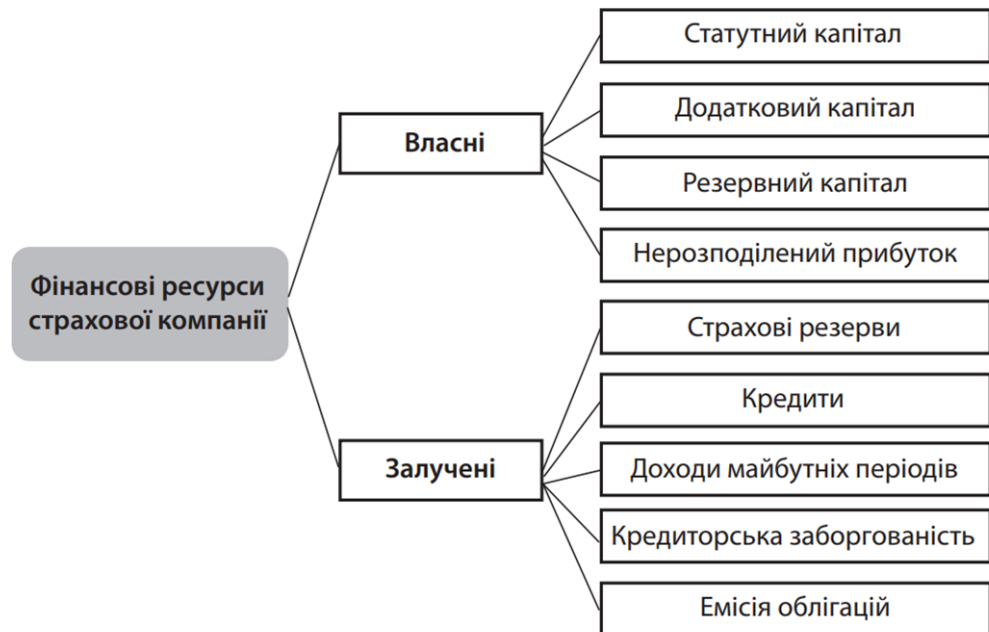


Рис. 2.1. Структура фінансових ресурсів страхової компанії

Опис моделі. Розглянемо модель з дискретним часом, де ми вивчаємо поведінку страхової компанії. Припустимо, що у моменти часу  $n = 1, 2, \dots$  страхова компанія отримує незалежні страхові вимоги  $X_n \geq 0$ . Вимоги є однаково розподіленими випадковими величинами з функцією розподілу  $F(x)$ , а початковий капітал страхової компанії позначається як  $S$ .

Позначимо  $s_n$  ( $n = 0, 1, 2, \dots$ ) як розмір дивідендів, які компанія виплачує в момент часу  $n$ . Загалом,  $s_n$  є випадковими величинами, які залежать від початкового капіталу  $S$  та страхових вимог  $X_1, \dots, X_n$ . Іншими словами,  $s_n$  можна записати як функцію  $s_n = s_n(S, X_1, \dots, X_n)$ , де структура цієї залежності визначається стратегією виплати дивідендів.

Припустимо, що  $\mu$  представляє собою математичне очікування страхових вимог  $X_1$ , а  $\lambda$  є коефіцієнтом навантаження. Тоді, для компанії, поточний капітал  $Y_n$  може бути виражений як  $Y_n = S + (\mu + \lambda) * n - (X_1 + \dots + X_n) - s(n - 1)$ , де  $n = 1, 2, \dots$ ,  $Y_0 = S$ . Припустимо, що компанія обирає послідовність дивідендів  $s_n$  з метою максимізації виразу.

$$M \left[ \sum_{n=0}^{\infty} v^n s_n \right] \quad (2.1)$$

де  $v \in [0, 1]$  – коефіцієнт дисконтування. Отже, це дозволяє максимізувати (дисконтований) прибуток, отриманий клієнтами компанії протягом усього періоду її існування. Сума (1) має скінчену кількість ненульових доданків. Як буде пояснено нижче, в цьому випадку ймовірність банкрутства дорівнює одиниці, а після виникнення розорення дивіденди стають рівними нулю.

Якщо послідовність дивідендів максимізує вказаний вираз, ми назвемо її оптимальною. Тоді значення максимуму при оптимальній стратегії виплат дивідендів позначимо як  $V(S)$ , тобто:

$$V(S) = \max M \left[ \sum_{n=0}^{\infty} v^n s_n \right] \quad (2.2)$$

Припустимо, що функція  $V(S)$  існує та задовольняє таким властивостям:

1.  $V(S) = 0$  при  $S < 0$ , тобто при від'ємному початковому капіталі компанія не платоспроможна і тому не виплачує дивідендів.
2. Функція  $V(S)$  неперервна, за винятком точки  $S = 0$ .

Розглянемо спочатку стаціонарну модель. Нехай страхова компанія має резервний капітал  $S$ ,  $X$  – випадкова величина страхових вимог із функцією розподілу  $F(x)$ , і  $d = M[X] + \lambda$  описує величину страхового внеску,  $\lambda$  – величина навантаження. Можемо припустити, що існує стаціонарне рішення вказаної задачі вигляду  $s_n = \varphi(Y_n)$ , де  $\varphi$  – деяка функція. Розглянемо один період діяльності компанії. Якщо компанія виплачує дивіденди об'єму  $s$ , її поточний капітал дорівнює  $S - s + d - X$ . Із визначення функції  $V(S)$  випливає, що для будь-якого  $s$

$$V(S) \geq s + v \cdot \int_0^{\infty} V(S - s + d - x) dF(x) \quad (2.3)$$

Оскільки  $V(S)$  представляє оптимальне середнє сумарне дисконтоване значення виплачених дивідендів, варто зазначити, що насправді інтегрування в останньому інтегралі проводиться до значення  $S - s + d$ , оскільки  $V(S)$  дорівнює нулю при значеннях  $S$  менших за нуль. Якщо значення  $s$  є оптимальним, то

$$VS = \max_{0 \leq s \leq S} \left[ s + v \cdot \sum_0^{\infty} V(S - s + d - x) dF(x) \right] \quad (2.4)$$

Як бачимо, останнє рівняння є не що інше, як рівняння Беллмана для  $V(S)$ .

Розглянемо функцію

$$w(z) = v \cdot \sum_0^{\infty} V(S - s + d - x) dF(x) - z$$

Тоді вираз під знаком максимуму в рівнянні (2.4) дорівнює  $S + d + w(S + d - s)$ .

Нехай  $\hat{s}$  – оптимальне рішення задачі (2.4). Тоді припустимо, що функція  $w(z)$  має єдиний максимум у точці  $z_0$ . Тоді можемо розрахувати, що, якщо  $z_0 \leq d$ , то  $\hat{s} = S$ , тобто весь капітал йде на виплату дивідендів.

Якщо ж  $z_0 > d$ , то оптимальне значення  $\hat{s}$  має вигляд:

$$\hat{s} = \begin{cases} S - Z, & \text{якщо } S > Z \\ 0, & \text{якщо } S \leq Z \end{cases}, \text{ де } Z = z_0 - d$$

Отже, оптимальна стратегія страхової компанії має характер граничної точки, що означає, що компанія повинна накопичувати свій капітал до досягнення певного рівня  $Z \geq 0$ , а після цього надлишок може бути виплачений у вигляді дивідендів.

Можливе узагальнення цієї моделі [36] полягає у введенні функції якості  $u(x)$  та максимізації виразу (2.1):

$$M \left[ \sum_{n=0}^{\infty} v^n u(s_n) \right] \quad (2.5)$$

Нехай  $V(S)$  – максимум виразу (2.5), аналогічно з попереднім маємо для  $V(S)$  рівняння:

$$V(S) = \max \left( u(s) + v \cdot \sum_0^{\infty} V(S - s + d - x) f(x) dx \right) \quad (2.6)$$

При відповідних умовах для функції  $u(x)$  та ймовірнісного розподілу величини  $X$  можна показати, що оптимальна стратегія також має граничний характер. При цьому важливо враховувати, що коефіцієнт зростання дивідендів  $\dot{s}$  по відношенню до зростання капіталу  $S$  ( $d\dot{s} / dS$ ) менший за одиницю, що означає, що зростання дивідендів  $\dot{s}$  буде повільнішим, ніж зростання капіталу  $S$ .

Давайте детальніше розглянемо загальну суму виплачених дивідендів. За вищевикладеним, впливає, що за певних умов оптимальну стратегію можна знайти в класі граничних стратегій. Тому важливо дослідити значення функціоналу (1), коли використовуються саме граничні стратегії.

Припустимо, що у нас все ще є початковий капітал компанії  $S$ , страховий внесок  $d$  та випадкова величина  $X$  з функцією розподілу  $F(x)$ . В даному випадку компанія вважає величину  $Z$  достатнім резервом, що означає, що якщо її поточний капітал перевищує  $Z$ , то надлишок негайно виплачується у вигляді дивідендів. При цьому ймовірність банкрутства протягом одного періоду часу дорівнює  $1 - F(Z + d)$ .

Розглянемо модель з дискретним часом, де  $S(n)$  представляє поточний капітал компанії в момент часу  $n = 0, 1, \dots$  (початковий капітал  $S$  відповідає  $S(0)$ ), а  $X_n$  позначає страхові вимоги, які компанія виплачує в момент часу  $n+1$ . Залежно від прийнятої стратегії виплат, ми маємо  $S(n+1) = \min(Z, S(n) + d - X_{n+1})$ , де  $d = M[XI] + \lambda$ .

Фінансовий стан компанії визначається такими двома умовами:

1. У випадку, коли значення поточного капіталу компанії  $S(n)$  стає меншим за рівень  $Z$ , компанія оголошується банкрутом, її діяльність припиняється, і надалі не виплачуються жодні дивіденди (зображено на рисунку 2.2).

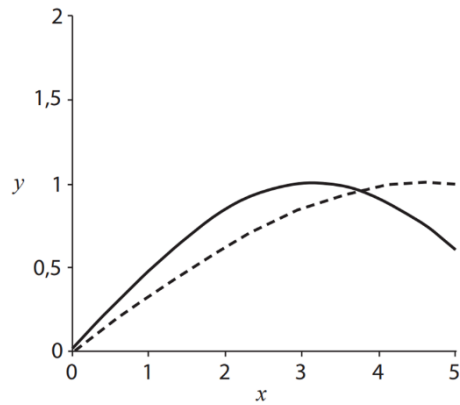


Рис. 2.2. Сценарій банкрутства страхової компанії

2. У випадку, коли значення поточного капіталу компанії  $S(n)$  перевищує або дорівнює рівню  $Z$ , компанія виплачує дивіденди  $sn$  у момент часу  $n$ , які обчислюються як різниця між поточним капіталом  $S(n)$  та рівнем  $Z$  (зображено на рисунку 2.2).

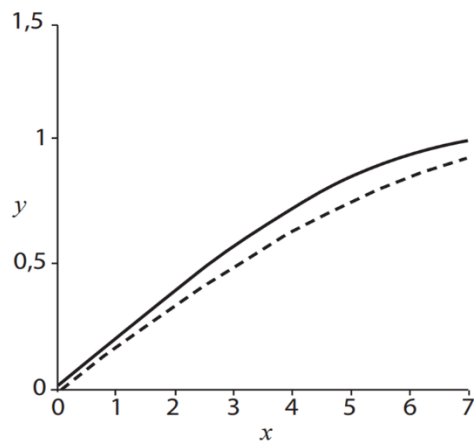


Рис. 2.3. Страхова компанія виплачує дивіденди

Важливо зазначити, що за такої стратегії політики виплат дивідендів, процес зміни капіталу компанії може бути описаний як випадкове блукання з поглинанням у точці  $S = 0$  та зупинкою (екраном) у точці  $S = Z$ , де відбувається "склеювання" капіталу компанії.



Нехай  $V(S, Z) = M[\sum_{n=0}^{\infty} v^n S_n]$ ,  $v \in [0, 1]$  – середня сумарна дисконтована величина виплачуваних дивідендів при початковому капіталі  $S$  та фіксованій величині резерву  $Z$  [4]. Із означення функції  $V(S, Z)$  маємо, що

$$V(S, Z) = \begin{cases} 0, & \text{при } S < 0, \\ S - Z + V(Z, Z), & \text{при } S > Z \end{cases} \quad (2.7)$$

Можна легко помітити, що для значень  $S$ , що належать проміжку від 0 до  $Z$ , функція  $V(S, Z)$  може бути виражена у вигляді інтеграла.

$$V(S, Z) = v \cdot \int_0^{S+d} V(S + d - x, Z) dF(x) \quad (2.8)$$

Це рівняння може бути досліджено за допомогою класичних методів, таких як теорія Фредгольма і розкладання Неймана-Ліувілля. Проте, отримане рішення може мати складний вигляд. Незважаючи на це, ми можемо проаналізувати характер рішення на прикладі, щоб отримати більше інсайтів.

Приклад 1. Якщо ми припустимо, що страхові вимоги мають експоненційний розподіл з функцією розподілу  $F(x) = 1 - e^{-x}$ , то в такому випадку...

$$V(S, Z) = v \cdot e^{-(S+D)} \cdot \int_0^{S+d} V(x, Z) \cdot e^x dx, 0 \leq S \leq Z. \quad (2.9)$$

Співвідношення (2.7) та (2.9) повністю визначають функцію  $V(S, Z)$  при  $S \geq 0$ .

Для отримання цієї функції проведемо заміну змінних. Припустимо, що  $\mu = v \cdot e^{-d}$ ,  $\tilde{W}(S, Z) = e^{S-Z} V(S, Z)$ . Після цієї заміни, рівняння (2.7) та (2.9) набувають наступного вигляду::

$$\tilde{W}(S, Z) = \mu \int_0^{S+d} \tilde{W}(x, Z) dx, 0 \leq S \leq Z, \quad (2.10)$$

$$\tilde{W}(S, Z) = e^{-(S-Z)} V(Z, Z) + e^{-(S-Z)} (S - Z), S > Z, \quad (2.11)$$

Диференціюємо (2.10) по  $S$  і отримуємо:

$$\tilde{W}(S, Z) = \mu \tilde{W}(S + d, Z), 0 \leq S \leq Z. \quad (2.12)$$

Подальше дослідження рівнянь (2.10) та (2.12) дозволяє нам виявити, що при відомому значенні  $V(Z, Z)$  ми можемо отримати значення  $V(S, Z)$  для діапазону  $\max(0, Z - d) \leq S \leq Z$  шляхом простого інтегрування. У випадку, коли  $Z - s > 0$ , ми також можемо отримати значення  $V(Z, Z)$  для діапазону  $\max(0, Z - 2d) \leq S \leq Z - d$  шляхом інтегрування отриманого значення. Цей підхід дозволяє нам визначити значення  $V(Z)$ , проводячи дослідження рівняння (2.10) при  $S = 0$ . Цю концепцію можна реалізувати в наступний спосіб [40].

Для знаходження розв'язку рівняння (2.12), розглянемо послідовність функцій  $W_{k,i}(u)$ , де  $i = 0, 1$ , та  $k = 0, 1, \dots$ , які визначені для значень  $u$  в діапазоні  $0 \leq u \leq 1$ . Ці функції задаються рекурсивно за допомогою таких співвідношень:

$$W_{0,i} = i \cdot e^{-u} + (1 - i) \cdot u \cdot e^{-u}; \quad (2.13)$$

$$W_{k,i} = (-\mu)^k \cdot [i \cdot e^{-u} + (i - u) \cdot (u + k) \cdot e^{-u}] + \alpha_{k,i} + \alpha_{k-1,i}(\mu \cdot u) + \dots + \alpha_{1,i} \cdot \frac{(\mu \cdot u)^{k-1}}{(k-1)!} \quad (2.14)$$

де  $\alpha_{k,i}$  визначається з умов:

$$W_{k,i} = W_{k-1,i}(0), i = 0, 1, k \geq 1 \quad (2.15)$$

З рівнянь (2.14) та (2.15) отримуємо:

$$\alpha_{k,i} = (-\mu)^{k-1} (i \cdot (1 + \mu \cdot e^{-d}) + (1 - i) \cdot (k - 1 + \mu \cdot e^{-d} \cdot d + k)) + \alpha_{k-1,i} (1 - \mu \cdot d) - \frac{\alpha_{k-2,i} (\mu \cdot d^2)}{2!} - \dots - \frac{\alpha_{1,i} (\mu \cdot d)^{k-1}}{(k-1)!} \quad (2.16)$$

Приклад 2. Нехай  $d = 1$ , а випадкова величина  $X$  така, що

$$X = \begin{cases} 0, \text{ з імовірністю,} \\ 2, \text{ з імовірністю } 1. \end{cases}$$

Тут важливо зауважити, що значення  $p$  більше  $q$ , що означає, що середнє значення виплат менше вартості страхового полісу.

Записавши  $W_n(S, Z)$ , ми визначаємо ймовірність того, що дивіденди вперше будуть виплачуватися в момент часу  $n$ . Зауважимо, що  $S$  і  $Z$  є цілими числами.

Як можна спостерігати, для значень  $0 \leq S \leq Z$  та  $n \geq 0$ , ці ймовірності підпорядковуються рекурентному рівнянню.

$$w_{n+1}(S, Z) = p \cdot w_n(S + 1, Z) + q \cdot w_n(S - 1, Z). \quad (2.17)$$

З граничними умовами:

$$w_0(S, Z) = \begin{cases} 0, & S \leq Z \\ 1, & S > Z \end{cases}, \quad w_n(S, Z) = \begin{cases} 0, & S > Z, n > 0, \\ 1, & S < 0, n \geq 0. \end{cases} \quad (2.18)$$

Розглянемо похідну функцію

$$W(S, Z) = \sum_{n=0}^{\infty} v^n w_n(S, Z)$$

Застосувавши рівняння (2.17) та граничні умови (2.18), отримуємо наступний результат:  $W(S, Z) = p \cdot v \cdot W(S + 1, Z) + q \cdot v \cdot W(S - 1, Z)$  для значень  $0 \leq S \leq Z$ , і  $W(S, Z) = 0$  при  $S < 0$ . Таким чином, при

$$W(S, Z) = (r_1^{S+1} - r_2^{S+1})(r_1^{Z+2} - r_2^{Z+2})^{-1}, \quad (2.19)$$

де  $r_1, r_2$  – корені характеристичного рівняння  $r = p \cdot v \cdot r^2 + q \cdot v$ .

Звернімо увагу, що якщо ми розглядаємо значення  $v$  як коефіцієнт дисконтування, то  $W(S, Z)$  можна розглядати як середню дисконтовану вартість першого виплаченого дивіденда.

Давайте розглянемо зв'язок між функціями  $V(S, Z)$  і  $W(S, Z)$ . Зауважимо, що якщо  $S$  і  $Z$  є цілими числами, то перша виплата становить одиницю, і дивіденди виплачуються, коли капітал компанії досягає значення  $Z + 1$ . Після цього, у наступний момент часу капітал компанії становить  $Z$ . Таким чином, ми можемо записати  $V(S, Z) = (1 + V(Z, Z)) \cdot W(S, Z)$ .

Припустимо  $S = Z$  та отримаємо  $V(Z, Z) = W(Z, Z)(1 - W(Z, Z))^{-1}$ , і тому  $V(S, Z) = W(S, Z) (1 - W(Z, Z))^{-1}$ ,  $0 \leq S \leq Z$ , або, виходячи з (2.19),  $V(S, Z) = (r_1^{S+1} - r_2^{S+2})(r_2^{Z+2} - r_1^{Z+1} + r_2^{Z+1})^{-1}$ .

Можна відзначити, що існує єдине значення  $Z^*$ , яке не залежить від  $S$ , і яке максимізує праву частину останньої формули. Звичайно, це значення  $Z^*$  може

бути нецілим, і оптимальне значення серед цілих граничних стратегій може збігатися з цілою частиною  $Z^*$  у випадку, коли  $Z^*$  є цілим, або перевищувати цю цілу частину на одиницю. При  $S > Z$ , відповідно до визначення,  $V(S, Z) = SZ + V(Z, Z)$ , а при  $S < Z$ ,  $V(S, Z) = 0$ .

Давайте розглянемо модель, в якій частково враховується можливість відшкодування збитків. Припустимо, що у компанії є початковий (резервний) капітал  $Z$ , а в моменти часу  $n = 1, 2, \dots$  надходять страхові вимоги  $X_n \geq 0$ . Ці вимоги є незалежними та мають однаковий розподіл, описуваний функцією розподілу  $F(x)$ .

Розглянемо таку політику:

1. Компанія виплачує дивіденди  $d - X_n \geq 0$ , якщо  $d - X_n \geq 0$ .
2. Якщо  $-Z \leq d - X_n \leq 0$ , то величина  $X_n - d$  повертається до компанії (наприклад, її власникам).
3. Якщо  $d - X_n < -Z$ , то компанія стає банкрутом.

Таким чином, якщо компанія не знаходиться у стані банкрутства в момент часу  $n$ , то в наступний момент часу  $n + 1$  її капітал становитиме  $Z$ .

Середнє дисконтоване значення дивідендів у перший момент часу дорівнює  $v \cdot \int_0^{d+Z} (d - x) dF(x)$ , і ймовірність того, що компанія не збанкрутує в наступний момент часу, дорівнює  $F(d + Z)$ .

Тому середнє дисконтоване значення дивідендів, яке виплачує компанія, є таким:

$$\begin{aligned} W(Z) &= v \cdot \int_0^{d+Z} (d - x) dF(x) \cdot \sum_{n=0}^{\infty} (v \cdot F(d + Z))^n = \\ &= v \cdot \int_0^{d+Z} (d - x) dF(x) \cdot (1 - v \cdot F(d + Z))^{-1}. \end{aligned} \quad (2.20)$$

Головна задача полягає у максимізації значення  $V(Z)$  щодо  $Z$ , тобто у визначенні такого значення  $Z$ , яке власники страхової компанії вважають оптимальним.

Для досягнення цієї мети ми прирівнюємо першу похідну функції  $W(Z)$  до нуля і отримуємо:

$$Z(1 - v \cdot F(d + Z)) = v \cdot \int_0^{d+Z} (d - x)dF(x) \quad (2.21)$$

Використовуючи два попередніх рівняння, можемо записати оптимальне значення  $Z$  у вигляді  $Z = W(Z)$ . Шляхом інтегрування за частинами (2.21) ми можемо звести дане рівняння до:

$$Z = v \cdot \int_0^{d+Z} F(x)dx \quad (2.22)$$

Для даної моделі ми можемо проаналізувати діяльність страхової компанії. Наприклад, припустимо, що ми використовуємо експоненційний розподіл  $F(x) = 1 - e^{-x}$  та коефіцієнт дисконтування  $v = 0,5$ . В такому випадку ми спостерігаємо певну залежність між коефіцієнтом дисконтування та оптимальним значенням резервного капіталу, яка може бути представлена на рис. 2.4.

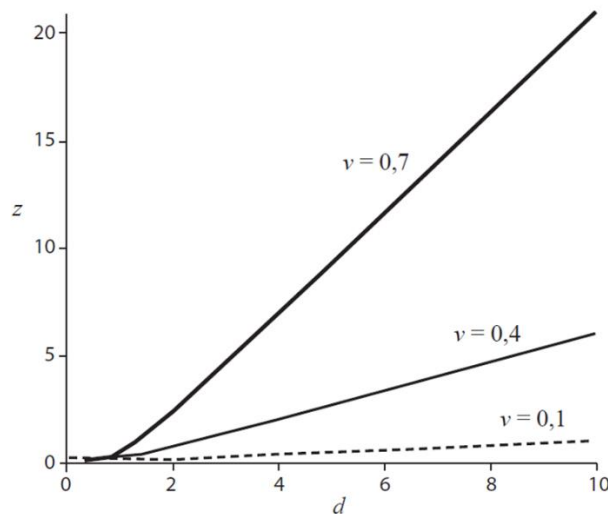


Рис. 2.4. Залежність між резервним капіталом страхової компанії і коефіцієнтом дисконтування.

Згідно ілюстрації на рис. 2.4, можна підтвердити, що існує прямий вплив коефіцієнта дисконтування на вимоги до резервного капіталу страхової компанії. Дослідження показують, що збільшення коефіцієнта дисконтування призводить до зменшення поточної цінності майбутніх виплат, тому для забезпечення

фінансової стабільності компанії потрібен більший резервний капітал. Цей науковий аналіз допомагає нам зрозуміти, що оптимальний рівень резервного капіталу повинен адаптуватися до змін у коефіцієнті дисконтування для забезпечення ефективного управління ризиками страхової компанії.

Використовуючи отриману формулу (2.21), ми проведемо науковий аналіз інвестиційних можливостей семи провідних страхових компаній, що діють на ринку України в галузі страхування життя [4]. Цей аналіз дозволить нам зрозуміти, які фактори впливають на резервний капітал цих компаній і як вони розподіляють свої інвестиції. Для цього звернемося до таблиці 2.1, яка містить необхідні дані. (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Інвестиційні можливості ТОП-7 страхових компаній зі страхування життя

№ з/п	Страхова компанія	Капітал на 01.01.2023 р., тис. грн	Страхові платежі за 12 міс. 2022 р., млн грн	Ставка дисконтування (i)
1	МЕТЛАЙФ	751 253	2 120 311	11%
2	PZU УКРАЇНА	389 153	398 062	9%
3	ГРАВЕ УКРАЇНА	305 845	507 511	6%
4	ТАС	247 758	518 678	19%
5	УНІКА ЖИТТЯ	193 851	422 797	17%
6	ARX LIFE	119 692	266 273	9%
7	КНЯЖА ЛАЙФ	113 734	60 323	8%

Використовуючи науковий аналіз, ми провели розрахунки, які показали, що ставка дисконтування варіюється в діапазоні від 6% до 19%. Ця зміна обумовлена різницею у співвідношеннях між капіталом та страховими платежами. Дані результати також вказують на те, що протягом минулих років загальна дохідність у найбільших страхових компаніях коливалася від 9% до 18%.

Важливо зазначити, що інвестиційна дохідність компанії залежить від багатьох факторів, зокрема від ефективності її інвестиційної політики. Тому

отримані результати розрахунків можна використовувати як рекомендації для визначення оптимального рівня ставки дисконтування. Це дозволить страховим компаніям раціонально планувати свою інвестиційну діяльність і забезпечити оптимальне використання капіталу для забезпечення стабільності та прибутковості.

## **2.2 Стратегії оптимізації управління платоспроможністю страховика**

Фінансова безпека страхових компаній та ефективне управління їх фінансовими ресурсами та ризиками є важливими аспектами. Як соціально значимі установи, страхові компанії підлягають нагляду та регулюванню. Оптимізація діяльності страхових компаній в контексті управління ризиками та капіталом є актуальною проблемою, яку вивчають регуляторні органи. Це сприяє стабільності фінансової системи та зміцненню довіри споживачів до страхових компаній.

Кількість коштів, які має на своєму балансі страхова компанія, згідно з вимогами Директиви ЄС, гарантують страховику неможливість банкрутства. SCR (Solvency Capital Requirement – вимога щодо платоспроможності капіталу) є важливим інструментом в рамках Solvency II, який використовується для оцінки фінансової стійкості страхових компаній. Він вимірює рівень капіталу, який необхідно мати у страховій компанії, щоб впоратися з потенційними ризиками, зокрема ризиками вкладень, зобов'язань та оперативної діяльності.

SCR враховує різні фактори, такі як ризикові параметри, імовірності виникнення ризиків, кореляцію між різними ризиками та граничні величини втрат. Цей показник дозволяє регуляторам оцінити, наскільки страхова компанія здатна виконувати свої зобов'язання перед застрахованими особами в умовах негативних подій та стрес-сценаріїв.

У показнику SCR закладений модульний підхід, що передбачає ризики, зазначені в таблиці 2.2 і має адаптовану структуру.

Таблиця 2.2

## Формалізація ризиків у рамках конструкції платоспроможності капіталу

Складники	Ризики	Код	Зміст і проявлення ризиків, а також їх впливу на капітал	Модулі ризику
Загальні вимоги до капіталу	Страховий (актуарний) для страхування <i>life i non-life</i>	1.1	Ризик шкоди або несприятливі зміни у вартості зобов'язань, що виникли зі змінності коефіцієнтів, передбачених для оцінювання зобов'язань або екстремальних подій (ризик смертності, довголіття, перегляду розміру пенсій, відмови від страхування, резервів, претензій, катастроф, витрачених коштів)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>ризик дефіциту</b> страхових резервів і премій – Цей ризик виникає внаслідок змін у частоті страхових випадків, середніх розмірів збитків та їх розподілу;</li> <li>- <b>катастрофічний ризик</b> виникає через невизначеність та неточність в передбаченні виникнення надзвичайних подій та оцінці їх наслідків;</li> <li>- <b>ризик страхування здоров'я</b> виникає внаслідок змін у витратах, пов'язаних з обслуговуванням договорів страхування здоров'я. Цей ризик також обумовлений коливаннями частоти та ступеня тяжкості страхових випадків, а також невизначеністю в оцінках та прогнозах щодо виникнення епідемій;</li> </ul>
	Ринковий	1.2	Ризик щодо втрати вартості активів, зростання зобов'язань або негативної зміни фінансового результату через уразливість до зміни ринкових параметрів (відсоткові ставки, ціни інструментів, обмінний курс)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ризик <b>інвестування</b> в акції виникає внаслідок залежності вартості активів, зобов'язань та фінансових інструментів страховика від коливання ринкової вартості акцій;</li> <li>- ризик <b>процентної ставки</b> – коливання процентних ставок можуть впливати на фінансову стійкість компанії та її здатність виконувати зобов'язання перед страхувальниками;</li> <li>- <b>валютний ризик</b> виникає внаслідок впливу коливань курсів обміну валют на вартість активів та зобов'язань страхової компанії. Зміни валютних курсів можуть впливати на фінансову стабільність компанії та її здатність виконувати зобов'язання перед страхувальниками.</li> <li>- <b>ризик спреду</b> – зміни в рівні доходності між облігаціями підприємств та державними облігаціями з тим самим терміном погашення можуть впливати на фінансову стабільність страховика та його здатність виконувати фінансові зобов'язання.</li> <li>- <b>майновий ризик</b> – коливання вартості нерухомості можуть впливати на фінансовий стан страховика та його здатність виконувати фінансові зобов'язання;</li> <li>- <b>ризик ринкової концентрації</b> – велика концентрація активів у певних ринкових сегментах або відносна значущість окремих емітентів може створювати нерівновагу в портфелі та підвищувати ризики;</li> </ul>



## Продовження Таблиці 2.2

	Кредитний	1.3	Ризик неочікуваного невиконання зобов'язань або погіршення кредитної спроможності, що загрожує виконанню цих зобов'язань	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>ризик дефолту контрагента</b> – контрагент (перестраховик, боржник чи дебітор) не здатний сплатити взяті на себе фінансові зобов'язання, що може призвести до фінансових втрат для самої страхової компанії;</li> <li>- <b>ризик учасника фінансової групи</b> – фінансові проблеми або неблагополучна ситуація у іншого учасника фінансової групи можуть вплинути на спроможність страховика забезпечити свої зобов'язання та зберегти фінансову стабільність. Оскільки страховик є частиною більш широкої фінансової структури, залежність від інших учасників групи може створити додаткові ризики для його фінансової діяльності.</li> </ul>
Операційний ризик	Нормативний	2.1	Операційні ризики через зміну нормативно-правової бази	- за вимогами МСФЗ (Міжнародних стандартів фінансової звітності), фінансові активи та фінансові зобов'язання страхових компаній повинні бути оцінені та звітовані за справедливою вартістю. Це означає, що зміни в ринковій вартості цих активів і зобов'язань можуть вплинути на фінансовий результат і фінансову позицію страховика.
	Якісний	2.2	Операційні ризики через стан внутрішніх систем управління ризиками і контролю	- <b>облікові політики</b> визначають принципи та методологію обліку та відображення фінансової інформації в фінансовій звітності страхової компанії. Невідповідність використаних облікових політик може призвести до недостовірної або неповної звітності, що створює ризик невірної розуміння фінансового стану компанії.
Достатність капіталу протягом найближчих трьох років		3	Ступінь охоплення активами технічно- страхових резервних засобів; ступінь охоплення власними коштами вимог щодо капіталу; результат стрес-тесту для ризику, узятого разом	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>ризик стратегічного планування</b> капіталу та реалізації стратегії;</li> <li>- <b>стратегічний інвестиційний ризик</b> розміщення страхових резервів</li> </ul>

Неплатоспроможність є одним з основних ризиків, з яким страхові компанії зіштовхуються. Цей ризик передбачає можливість невиконання стороною своїх фінансових зобов'язань, що може мати серйозні наслідки для фінансової стійкості та діяльності страхової компанії.

Аналіз ризику неплатоспроможності включає ідентифікацію та оцінку різних підризиків, пов'язаних з неплатоспроможністю. Деякі з цих ризиків включають:

1. Ризик кредитного дефолту: це відноситься до можливості невиконання контрагентом своїх фінансових зобов'язань перед страховою компанією. Це може статися, наприклад, якщо контрагент зазнає фінансових труднощів або занепадає.

2. Ризик інвестицій: Страхові компанії часто вкладають свої кошти в різні види інвестицій для отримання доходів. Однак, існує ризик, що ці інвестиції можуть нести втрати через погану ринкову ситуацію або неправильний вибір інвестиційних об'єктів.

3. Ризик перестраховування: Страхові компанії можуть перестраховувати свої ризики, передаючи їх іншим страховим компаніям. Однак, існує ризик, що перестраховувальники можуть небажано втратити свою платоспроможність або не виконати свої зобов'язання з перестраховування.

4. Ризик ринкових умов: Зміни в економічних, фінансових або ринкових умовах можуть вплинути на спроможність клієнтів виконувати свої фінансові зобов'язання перед страховою компанією.

Аналіз ризику неплатоспроможності дозволяє страховій компанії розробити та реалізувати стратегії протидії цьому ризику, такі як диференціювання портфеля ризиків, строгий контроль кредитного ризику, моніторинг ринкових умов та максимальна обережність у виборі перестраховувальників.

На діяльність ПрАТ «СК «УНІКА» у період з 2018 по 2022 роки суттєвий вплив мали важко передбачувані фактори, які можна умовно розділити на дві категорії: політичні ризики та економічні ризики.

До політичних ризиків можуть бути віднесені такі фактори, як зміни регулятора та регуляторної політики, введення регулятором нових законодавчих норм або рішень, що стосуються страхової галузі, політичні і військові конфлікти та пов'язана з ними нестабільність у країні.

До економічних ризиків можуть бути віднесені такі фактори, як економічна рецесія, зміни валютних курсів, інфляція, коливання на фінансових ринках та інші економічні труднощі. Урахування цих ризиків дозволяє страховій компанії адаптуватися до економічних змін, розробляти стратегії ризик-управління та забезпечувати стійкість своїх операцій.

Аналіз політичних та економічних ризиків є важливим елементом стратегічного планування та управління ризиками для компанії ПрАТ «СК «УНІКА», дозволяючи враховувати непередбачувані фактори та забезпечувати стійкість та успішність її діяльності.

Різке коливання валютних курсів, як це було у 2013 та 2022 роках, мало значний вплив на фінансовий стан компанії. Коли валютний курс різко змінюється, це може призвести до значного знецінення або підвищення вартості активів та зобов'язань компанії, що в свою чергу впливає на її ліквідність та платоспроможність.

Для ПрАТ «СК «УНІКА» важливо здійснювати аналіз та ефективне управління валютними ризиками. Це включає розробку стратегій хеджування, використання фінансових інструментів для захисту від негативного впливу змін валютних курсів, а також постійний моніторинг ринкових умов і проведення аналізу валютних ризиків.

Аналітики ПрАТ «СК «УНІКА» звертають увагу на такі ризики у діяльності компанії:

1. Ризики, що безпосередньо виникають при проведенні страхування – андеррайтинговий ризик, ризик недостатності резервів та ризик катастроф. Компанія має аналізувати й контролювати ці ризики для забезпечення стабільності та прибутковості своєї діяльності.

2. Ризики, які впливають на фінансовий стан компанії – ризик ліквідності, кредитний ризик, валютний ризик, ринковий ризик та ризик процентної ставки.

3. Ризики, які включають ризики функціонування ІТ-систем, безпекові ризики, ризик управлінського контролю, а також функціональні ризики – юридичні, шахрайства та кадровий ризик.

4. Ризики через неможливість партнерів виконати свої зобов'язання через неплатоспроможність.

5. Ризики, пов'язані із стратегічним плануванням та реалізації стратегії, а також інвестиційний ризик.

6. Інші ризики, наприклад, репутаційні.

Аналіз та управління цим широким спектром ризиків допомагають ПрАТ «СК «УНІКА» забезпечувати стабільність, платоспроможність та успішну роботу на ринку страхування.

Для зниження ризиків в діяльності ПрАТ «СК «УНІКА» використовуються різні аналітичні прийоми та стратегії. Аналітики компанії активно використовують наступні прийоми для керування ризиками:

1. Диверсифікація: цей прийом полягає в розподілі ризиків на різні види активів, ринки або географічні області. ПрАТ «СК «УНІКА» ретельно аналізує та розподіляє свій портфель активів та страхових продуктів, щоб зменшити вплив конкретних ризиків і забезпечити більшу стабільність.

2. Отримання додаткової інформації: компанія активно залучає додаткову інформацію від партнерів, в тому числі, міжнародних, для більш точного аналізу ризиків. Сюди відноситься: проведення досліджень і опитувань, аналіз ринків, консультації з експертами материнської компанії тощо. Запит на додаткову інформацію допомагає отримати більш повне уявлення про можливі ризики та їх наслідки.

3. Лімітування: цей прийом передбачає, що ПрАТ «СК «УНІКА» встановлює ліміти для різних видів ризиків, таких як кредитний ризик або ризик валютних курсів, щоб забезпечити контроль та обмежити можливі збитки.

ПрАТ «СК «УНІКА» активно використовує аналітичні методи для контролю страхових ризиків. Для цього компанія використовує такі стратегії та підходи:

1. Політика андеррайтингу та актуарних розрахунків: компанія ретельно аналізує ризики перед страхуванням та під час укладання страхових договорів. Застосування стратегії андеррайтингу дозволяє контролювати величину прийнятих ризиків та уникати непередбачених збитків. Крім того, активний моніторинг ризику дозволяє компанії вчасно виявляти та аналізувати потенційні ризикові ситуації, що допомагає в управлінні ризиками на ранніх стадіях.

2. Перестраховування: ПрАТ «СК «УНІКА» здійснює діяльність з перестраховування на двох рівнях: перестраховування ризиків у материнській компанії UNIQA International та міжнародними перестраховочними компаніями Munich Re, Swiss Re та Gen Re, які мають надвисокий рейтинг міжнародної надійності. Цей підхід дозволяє компанії передавати частину страхових ризиків і зменшувати їх вплив на фінансовий стан компанії.

3. Оцінка та переоцінка наявних резервів: ПрАТ «СК «УНІКА» застосовує комбіновані методи, що базуються на коефіцієнті збитковості кожного виду страхування та статистики страхових відшкодувань. Це дозволяє компанії більш точно визначати необхідні резерви та забезпечувати фінансову стійкість при виплатах за страховими подіями.

В роботі ПрАТ «СК УНІКА» активно застосовуються зовнішні та внутрішні аудиторські перевірки, які допомагають ідентифікувати слабкі місця та ризики в діяльності компанії, приймати заходи для їх усунення та забезпечувати високий рівень контролю та ефективність управління.

Внутрішні аудиторські перевірки охоплюють наступні програми:

1. Оцінка ефективності фінансового контролю: перевірка виконання фінансових процедур, точність та достовірність фінансової звітності, відповідність стандартам бухгалтерського обліку та фінансової звітності.

2. Оцінка ефективності внутрішнього контролю: перевірка наявності та ефективності контрольних процедур, процесів авторизації та сегрегації

обов'язків, захисту активів компанії та запобігання шахрайству, дотримання вимог Закону України «Про запобігання та протидію легалізації (відмиванню) доходів, одержаних злочинним шляхом, або фінансуванню тероризму» [46]

3. Виявлення потенційних ризиків – фінансової стійкості, оперативної діяльності, ризики пов'язані з інформаційною безпекою тощо. Виявлення цих ризиків дозволяє компанії своєчасно приймати заходи для їх мінімізації та управління.

4. Вдосконалення процесів та процедур: рекомендації щодо оптимізації бізнес-процесів, впровадження ефективних систем контролю та забезпечення дотримання внутрішніх політик і процедур.

Дослідження фінансового стану ПрАТ «СК «УНІКА», яке було проведено С.А. Хрущак [51] свідчить про ефективну діяльність страхової компанії та відсутність загрози банкрутства. Деякі ключові спостереження на основі наданої інформації можуть включати наступне:

1. Майновий стан: згідно з аналізом, показники майнового стану компанії є вищими за теоретично достатні значення. Це свідчить про наявність достатніх активів у компанії для покриття зобов'язань та виконання її функцій.

2. Ліквідність та платоспроможність: аналіз показників ліквідності та платоспроможності компанії також свідчить про позитивний фінансовий стан. Це означає, що компанія має достатню готівку та активи, щоб забезпечити своєчасну виплату зобов'язань.

3. Рентабельність: аналіз показників рентабельності показує, що компанія успішно генерує прибуток від своєї діяльності. Це свідчить про ефективне управління ресурсами та здатність компанії до отримання прибутку.

4. Ділова активність: згідно з проведеним аналізом, показники ділової активності компанії також мають вищі значення, що свідчить про активну роботу компанії та її здатність залучати клієнтів та генерувати операційні доходи.

5. Фінансова стійкість: за результатами аналізу, компанія виявляє високий рівень фінансової стійкості. Це означає, що вона має достатні резерви капіталу та здатність витримувати фінансові труднощі.

При проведенні аналізу фінансового середовища функціонування ПрАТ «СК «УНІКА» можна виділити фактори зовнішнього фінансового середовища, які впливають на фінансову стійкість страхової компанії. Ці фактори можуть мати непрямий або безпосередній вплив і включають наступні аспекти:

1. Економічне середовище: загальний економічний зріст, інфляція, безробіття та курси валют, можуть мати непрямий вплив на фінансову стійкість страхової компанії. Наприклад, економічний спад 2012-2014 років призвів до зменшення попиту на страхові послуги та зниження прибутковості компанії.

2. Регуляторне середовище: зміни в законодавстві та регулюючих вимогах. Наприклад, Нові вимоги до правил з капіталовкладень, запроваджені НБУ у 2021 році.

3. Конку rentне середовище: зміни в конкурентному середовищі можуть мати непрямий вплив на фінансову стійкість страховика. Наприклад, збільшення конкуренції на ринку страхування транспортних засобів «КАСКО» призвело до зниження страхових тарифів і, відповідно, до зменшення прибутку компанії.

4. Фінансові ринки: зміни ставок, коливання цін на акції та облігації, мають непрямий вплив на фінансову стійкість страхової компанії.

Враховуючи вищевикладене, можна зробити висновок, що страхова діяльність є складною системою, в якій взаємодіють багато факторів, як зовнішніх, так і внутрішніх. При аналізі фінансового стану та стійкості страхової компанії ПрАТ «СК «УНІКА» важливо враховувати не лише внутрішні фактори, але й їх взаємозв'язок з зовнішнім фінансовим середовищем.

Враховуючи вищевикладене, важливим аспектом аналізу фінансової стійкості страхової компанії ПрАТ «СК «УНІКА» є оцінка страхових операцій та достатності страхового капіталу для виплати страхових відшкодувань.

Страховий капітал є основною фінансовою базою страхової компанії і формується на основі зібраних страхових премій за всіма видами страхування. Для забезпечення фінансової стійкості компанії важливо дослідити, наскільки страховий капітал є достатнім для виплати страхового відшкодування, які є

фінансові можливості страховика виконати свої зобов'язання за укладеними договорами страхування.

Страхові тарифи встановлюються на основі середнього рівня виплат страхового відшкодування за попередні роки. У разі, якщо фактичні виплати перевищують середній рівень, існує ризик виникнення дефіциту коштів. Отже, передбачення можливих відхилень страхових виплат від середнього рівня та врахування факторів, що спричиняють ці відхилення, є необхідними.

Пропонуємо визначати аналіз можливих коливань страхового відшкодування на одиницю страхової суми (середнього квадратичного відхилення) за допомогою наступної формули (формула 2.23) [48]: [47]:

$$\sigma = \sqrt{tp(1 - p)}, \quad (2.23)$$

Де  $t$  представляє кількість застрахованих об'єктів;

$p$  відображає ймовірність виникнення збитку;

$1 - p$  відображає ймовірність відсутності збитку;

$p$  і  $(1 - p)$  представляють дві взаємовиключні альтернативні ознаки.

У формулі 2.23 відображено зв'язок між можливими відхиленнями результатів і кількістю застрахованих об'єктів та середньою ймовірністю збитку. Середня ймовірність збитку в даному контексті визначається як середній рівень виплат страхового відшкодування за попередні роки, що відображає тарифну нетто-ставку для конкретного виду страхування.

Аналізуючи дані, робити наступні висновки:

1. Незалежність розміру середньоквадратичних відхилень від середньої страхової суми на один об'єкт страхування є позитивним фактором для страхової компанії. Це означає, що при зростанні страхової суми не виникає значного збільшення коливань страхових виплат, що може вплинути на фінансову стійкість компанії.

2. Зі збільшенням страхової суми зростає розмір страхових виплат. Це може бути пов'язано зі збільшенням ризику та вартості збитків, які компанія



повинна відшкодувати. Важливо, щоб страхова компанія мала достатній рівень капіталу для виплати таких збільшених виплат.

3. Розмір страхових виплат може коливатися, але ступінь цих коливань не змінюється зі збільшенням страхової суми. Це означає, що страховий капітал також зростає, щоб відповідати збільшеним виплатам. Це сприяє забезпеченню фінансової стійкості компанії та її здатності виконувати свої зобов'язання перед страхувальниками.

Для отримання більш детального уявлення про це, ми можемо використовувати коефіцієнт варіації, що можна обчислити за допомогою формули 2.24 [49]. (формула 2.24) [48].

$$V = \frac{\sqrt[3]{mp(1-p)}}{btp} \quad (2.24)$$

Використовуючи позначення, де  $V$  є коефіцієнтом варіації, а  $b$  - середня страхова сума на один об'єкт страхування, ми можемо спростити формулу 2.24 шляхом поділу на  $b$  і отримати формулу 2.25.

$$V = \frac{\sqrt{mp(1-p)}}{tp} \quad (2.25)$$

Припустимо, що ми визначаємо коефіцієнт варіації при кількості застрахованих об'єктів 200 та ймовірності настання збитку 0,009. В такому випадку, ймовірність того, що збиток не настане, складатиме 0,991.

Застосуємо дані у формулу 2.25 для проведення розрахунку:

$$V = \frac{\sqrt{200 \cdot 0.009 \cdot 0.991}}{200 \cdot 0.009} = 0,74 \text{ або } 74\%$$

Розрахуємо коефіцієнт варіації при фіксованій кількості застрахованих об'єктів (1000) та незмінних умовах.

$$V = \frac{\sqrt{1000 \cdot 0.009 \cdot 0.991}}{1000 \cdot 0.009} = 0,19 \text{ або } 19\%$$

Отже, можна зробити висновок, що при збільшенні кількості застрахованих об'єктів коефіцієнт варіації буде зменшуватись. Це означає, що середньоквадратичне відхилення, яке вимірює розкид результатів, буде меншим при більшій кількості об'єктів страхування. Це може свідчити про більшу стабільність і передбачуваність страхових виплат у випадку більшої кількості об'єктів страхування.

Розрахуємо максимальну можливу страхову суму при прийнятті на страхування групи об'єктів за окремо взятим видом страхування. За статистичними даними [4], що одним з найбільш розвинених видів страхування для ПрАТ "СК "УНІКА" протягом 2016-2022 років було добровільне страхування автотранспортних засобів «КАСКО», проведемо розрахунок максимальної страхової суми саме для цього виду страхування.

Проведемо розрахунок значень середньоквадратичного відхилення та коефіцієнта варіації для різної кількості потенційно застрахованих автомобілів, зокрема для випадків, коли ця кількість складає 1 500 штук, 2 000 штук та 4 000 штук.

Використовуючи формулу 2.24, маємо коефіцієнт варіації:

1) для 1 500 об'єктів:

$$V = \frac{\sqrt{1500 \cdot 0.009 \cdot 0.991}}{1500 \cdot 0.009} = 0,27 \text{ або } 27\%$$

2) для 2 000 об'єктів:

$$V = \frac{\sqrt{2000 \cdot 0.009 \cdot 0.991}}{2000 \cdot 0.009} = 0,24 \text{ або } 24\%$$

3) для 4 000 об'єктів:

$$V = \frac{\sqrt{4000 \cdot 0.009 \cdot 0.991}}{4000 \cdot 0.009} = 0,17 \text{ або } 17\%$$

Результати розрахунку систематизуємо за допомогою таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Отримані значення показників коливань страхових виплат на одиницю страхової суми при страхуванні автотранспортних засобів виражені у тисячах гривень.

Групи об'єктів	Кількість об'єктів, m	Страхова сума, b, тис. грн..	Загальна страхова сума, mb, тис. грн..	Загальна річна нетто-премія, P, тис. грн..	Середнє квадратичне відхилення	Коефіцієнт варіації, V	Міжгрупове відхилення, O	Максимальна страхова сума за одним об'єктом, S, тис. грн..
1	1500	100,0	150 000,0	280,0	3,66	0,27	0,12	240,0
2	2000	80,0	160 000,0	320,0	4,22	0,24		
3	4000	70,0	280 000,0	400,0	5,99	0,17		
-	7500	-	590 000,0	1 000,0	-	-	-	-

Джерело: складено автором

Формула 2.26 використовується для розрахунку максимальної страхової суми на один об'єкт страхування [47]:

$$S = 2 \times O \times P \quad (2.26)$$

де O – міжгрупове відхилення від середнього результату;

P – загальна річна нетто-премія.

Таким чином, можна розрахувати максимальну страхову суму на один транспортний засіб при страхуванні автотранспортних засобів шляхом використання формули 2.26. Ця величина визначається залежно від міжгрупового відхилення від середнього результату та загальної річної нетто-премії. Тоді максимальна страхова сума на один транспортний засіб при страхуванні КАСКО становитиме:

$$S = 2 \times 0,12 \times 1\,000\,000 = 240\,000 \text{ грн.}$$

Аналізуючи максимальну страхову суму на один транспортний засіб, можна зробити висновок про те, що вона буде залежати від рівня міжгрупового відхилення та загальної річної нетто-премії. При збільшенні міжгрупового відхилення або загальної річної нетто-премії, максимальна страхова сума на один транспортний засіб також збільшуватиметься. Це важливо враховувати при встановленні страхових умов та розрахунку виплат в разі страхового випадку.

Аналогічний розрахунок можна провести й застосувати й до інших видів страхування, що здійснюються страховиком.

Таким чином, досліджений метод виявляється корисним при аналізі конкретних видів страхування, оскільки він дозволяє враховувати вплив середньої нетто-ставки та величини страхового портфеля на фінансову стійкість страхових операцій. Розрахунки доводять, що зі зростанням кількості застрахованих об'єктів, щорічні коливання фінансових результатів страхових операцій зменшуються.

Проте, важливо зауважити, що ця залежність найкраще проявляється при страхуванні об'єктів з приблизно однаковими ризиками. У кризових умовах, коли спостерігається зменшення кількості застрахованих об'єктів, важливо враховувати це при формуванні страхового портфеля з метою забезпечення фінансової стійкості страхової компанії. В таких ситуаціях рекомендується використовувати методи математичного аналізу для отримання оптимального складу страхового портфеля. Це допоможе зменшити ризики та забезпечити фінансову стійкість компанії в непевних економічних умовах.

## **2.3 Стратегії оптимізації процесів антикризового фінансового управління в діяльності страхових компаній України**

Стратегії оптимізації процесів антикризового фінансового управління є важливим інструментом для страхових компаній України у забезпеченні ефективності та стійкості своєї діяльності. Цей підхід дозволяє прогнозувати можливі сценарії та наслідки кризових ситуацій, а також розробляти оптимальні стратегії управління фінансовими ризиками.

Серед стратегій оптимізації процесів антикризового фінансового виділяють стратегії виявлення ознак фінансової кризи, стратегії управління процесами реагування на фінансову кризу та стратегії навчання з кризи. Головна відмінність у цих стратегіях полягає у тому, що стратегії виявлення ознак фінансової кризи спрямовані на виявлення та характеристикацію певного стану компанії, що може вказувати на наближення фінансової кризи. У той же час, стратегії управління процесами реагування на фінансову кризу та стратегії навчання з кризи фокусуються на визначенні та обґрунтуванні дій управлінців для ефективного управління в умовах кризи.

У моделях антикризового фінансового управління страхових компаній України, прогнозування відіграє ключову роль, оскільки воно дозволяє порівнювати альтернативні шляхи розвитку компанії та приймати обґрунтовані рішення. У цьому контексті, для аналізу процесів реагування на фінансову кризу було обрано метод імітаційного аналізу, зокрема системну динаміку.

Системна динаміка дозволяє враховувати взаємозв'язки та вплив різних факторів на динаміку фінансових процесів в страхових компаніях. Цей метод допомагає управлінцям зрозуміти складну природу фінансової кризи та приймати обґрунтовані рішення для запобігання та подолання кризових ситуацій. Шляхом побудови моделей з урахуванням різних сценаріїв та параметрів, страхові компанії можуть оцінити ефективність різних стратегій управління фінансовими ризиками та визначити оптимальні дії.

Такий підхід дозволяє страховим компаніям адаптуватися до змін в економічному середовищі та передбачати можливі наслідки різних рішень. Він також сприяє посиленню фінансової стійкості компаній та забезпечує їх здатність ефективно реагувати на фінансові кризи та зменшувати їх негативний вплив.

У контексті антикризового фінансового управління в страхових компаніях України, варто враховувати, що воно є складовою загальної системи управління підприємством. Тому процес побудови специфічних елементів реагування на фінансову кризу та навчання з неї буде здійснюватися на основі імітаційної моделі діяльності страхової компанії.

Антикризове фінансове управління повинно охоплювати всі сфери діяльності страхової компанії, забезпечуючи цілісний підхід до реагування на кризові ситуації. Імітаційна модель діяльності страхової компанії дозволяє враховувати взаємозв'язки між різними процесами та факторами, що впливають на фінансову стійкість компанії. Це дозволяє зрозуміти складну природу фінансових криз, а також спрогнозувати можливі наслідки прийняття різних рішень.

Використання імітаційної моделі діяльності страхової компанії дозволяє управлінцям проводити експерименти з різними сценаріями та стратегіями, що сприяє формулюванню обґрунтованих та оптимальних рішень.

Для детального аналізу процесів оптимізації антикризового фінансового управління в діяльності страхових компаній, розглянемо імітаційну модель, запропоновану А.В. Литвином [34]. Запропонована автором модель має у своїй структурі 12 модулів, кожен з яких відображає певний напрямок діяльності страхової компанії: Актуарні розрахунки (Actuarial); Андеррайтинг (Underwriting); Перестраховування (Reinsurance); Вимоги (Claims); Резерви (Reserving); Інвестування (Investing); Співробітники (Human resources); Необоротні активи (Fixed assets); Власний капітал (Equity); Податки (Tax calculation); Ключові фінансові показники (Financials); Грошові кошти (Cash).

Аналізуючи страхових ринок України, можна зрозуміти, що будь-яка страхова компанія має стратегічну мету задовольнити попит на страхові послуги. Для досягнення цієї мети, вона пропонує свій власний страховий продукт. Це може бути наслідком бажання компанії підтримати конкурентоспроможність на ринку, вирішити певні потреби клієнтів або розширити свою ринкову присутність. Попит на страхові продукти компанії визначається двома факторами: загальним попитом на страхові продукти та середнім страховим тарифом (платежем). Враховуючи зазначений аспект, варто виділити ще один фактор – середня страхова сума за договором. Якщо страхова сума перевищує величину власного утримання, страхова компанія зазвичай перекладає цей ризик на перестраховальну компанію.

На основі кількості укладених угод, середньої страхової суми та валового страхового тарифу розраховується загальна сума валових страхових премій. Чисті зароблені страхові премії визначаються шляхом врахування передачі певного обсягу премій у перестраховування та зміни обсягу страхових резервів незароблених премій.

Проаналізуємо кожний модуль запропонованої моделі, щоб зрозуміти їхню роль і взаємозв'язок в рамках антикризового фінансового управління страховою компанією.

Модуль «Андерайтинг» (рис. 2.1) допомагає визначити оптимальну величину премій та ризиків, які страхова компанія готова взяти на себе. Модуль враховує загальну суму страхових премій, зібраних компанією від своїх клієнтів. Це допомагає оцінити фінансову потужність компанії та її здатність покрити збитки, які можуть виникнути в майбутньому.

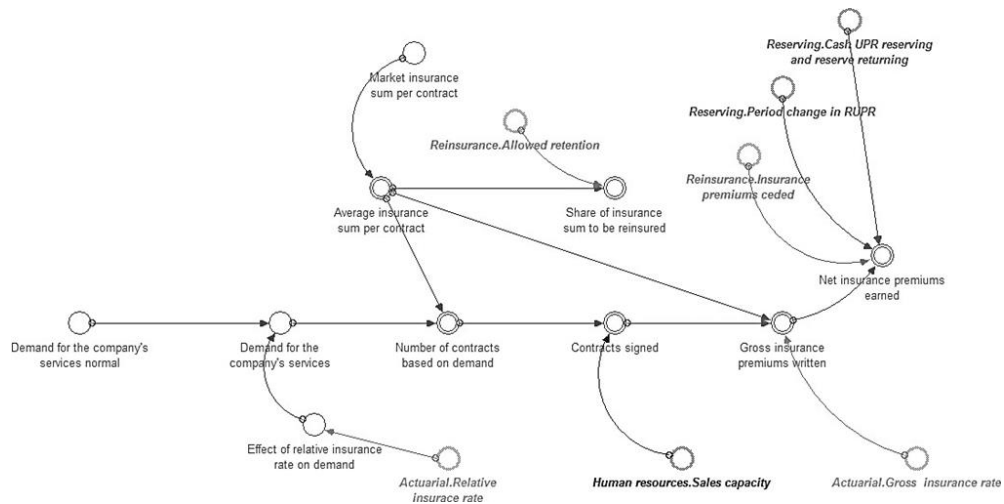


Рис. 2.1. Схематичне зображення модуля «Андерайтинг»

Джерело [33]

У Додатку А.1 наведено ендогенні та екзогенні змінні, запропоновані автором моделі, рівняння їх визначення та значення відповідних констант.

Аналіз валового страхового тарифу важливий для фінансового управління страховою компанією. Валовий страховий тариф визначається на основі оцінки витрат на супроводження договору, ризикової надбавки, історичного рівня виплат та бажаної рентабельності. Зміна валового страхового тарифу відбувається поступово, за певний період часу. Аналіз валового страхового тарифу допомагає компанії встановити відносну ціну свого страхового продукту на ринку.

Модуль «Актуарні розрахунки» містить ланцюг розрахунку чистого та валового страхового тарифу, витрат на ведення справи, а також відносного страхового тарифу (рис. 2.2).



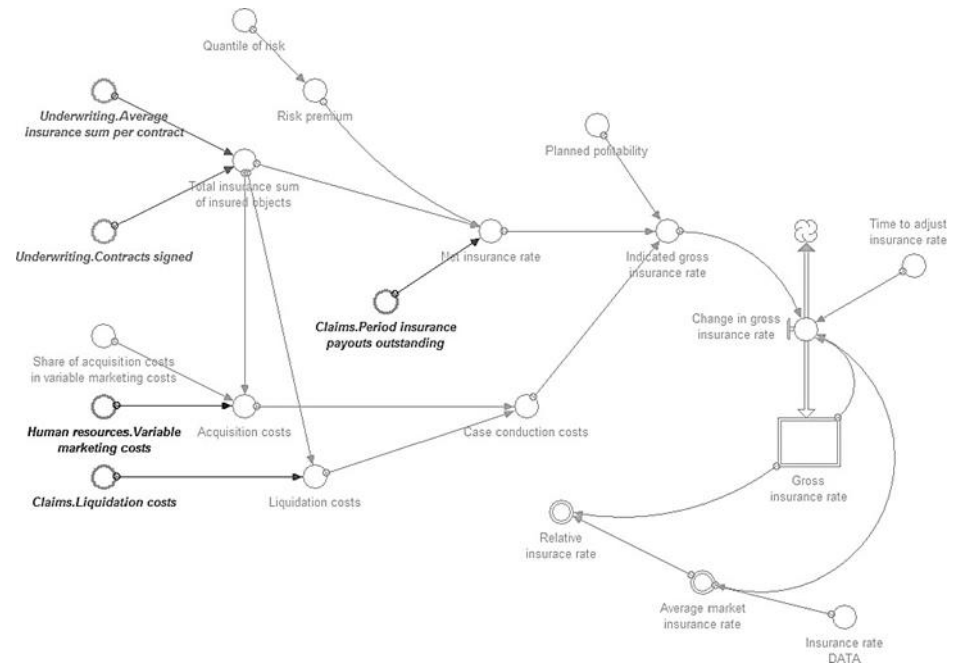


Рис. 2.2. Схематичне зображення структури модуля «АктUARні розрахунки»

Джерело [33]

У Додатку А.2 наведено ендогенні та екзогенні змінні, що увійшли до модуля «АктUARні розрахунки», рівняння їх визначення та значення відповідних констант, запропонованих автором даної моделі.

Важливим аспектом страхової діяльності є передача ризику у перестраховання, залежно від рівня власного утримання. При цьому певна частина валових премій передає на перестраховання. Це спричиняє скорочення обсягу зароблених премій для страховика.

Модуль «Перестраховання». Перестраховання дозволяє страховій компанії знизити свою фінансову вразливість перед ризиковими подіями та забезпечити стійкість своєї діяльності. Цей модуль містить розрахунки щодо оцінки рівня власного утримання, обсягу страхових платежів за перестраховання, обсягу страхових виплат, що здійснюються перестраховиками. Ці розрахунки представлені на рисунку 2.3.

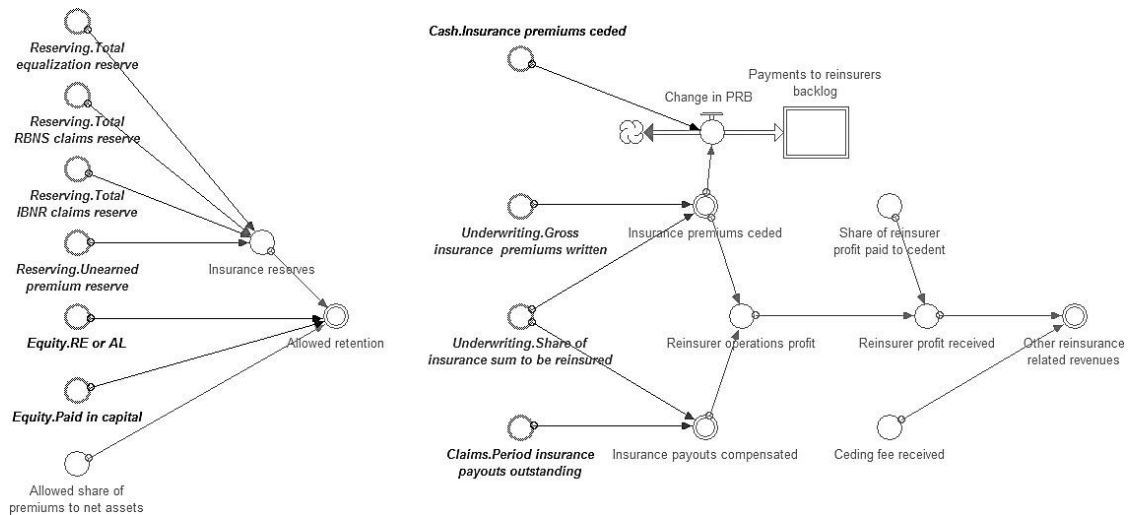


Рис. 2.3. Схематичне зображення структури модуля «Перестраховання»  
Джерело [33]

У Додатку А.3 наведено ендогенні та екзогенні змінні, що складають модуль «Перестраховання», рівняння їх визначення та значення відповідних констант, запропонованих автором даної моделі.

Процес страхових виплат здійснюється страховою компанією, але він може здійснюватися тільки в разі наявності достатніх фінансових ресурсів. Це означає, що страховик повинен мати достатні грошові кошти для того, щоб покрити зобов'язання зі страхових виплат. Для забезпечення фінансової стійкості і здійснення страхових виплат, страхові компанії формують резерв незароблених премій, куди вносяться кошти зібраних премій, що ще не стали заробленими. Якщо дія угоди закінчується, то обсяг коштів, що був внесений до резерву незароблених премій, повертається страховій компанії. Щоб зменшити фінансовий ризик, страхові компанії передають частину своїх страхових ризиків перестраховикам, які компенсують їм певний відсоток страхових виплат в залежності від обсягу страхових платежів, переданих в перестраховання.

В модулі «Вимоги» (рис. 2.4) страхової компанії проводиться детальний облік страхових угод за категоріями. Серед цих категорій відображаються контракти, які мають юридичну силу, а також контракти, період дії яких вже закінчився. Додатково, модуль «Вимоги» враховує страхові угоди, за якими

очікується здійснення виплат страхових відшкодувань, а також угоди, які вже були врегульовані і здійснено відповідні виплати. Окрім того, в рамках модуля розраховуються обсяги страхових відшкодувань, які повинні бути сплачені страховою компанією. Також обчислюються ліквідаційні витрати, які включають в себе витрати на оцінку збитків, адміністративні витрати та інші витрати, пов'язані з процесом вирішення страхових вимог.

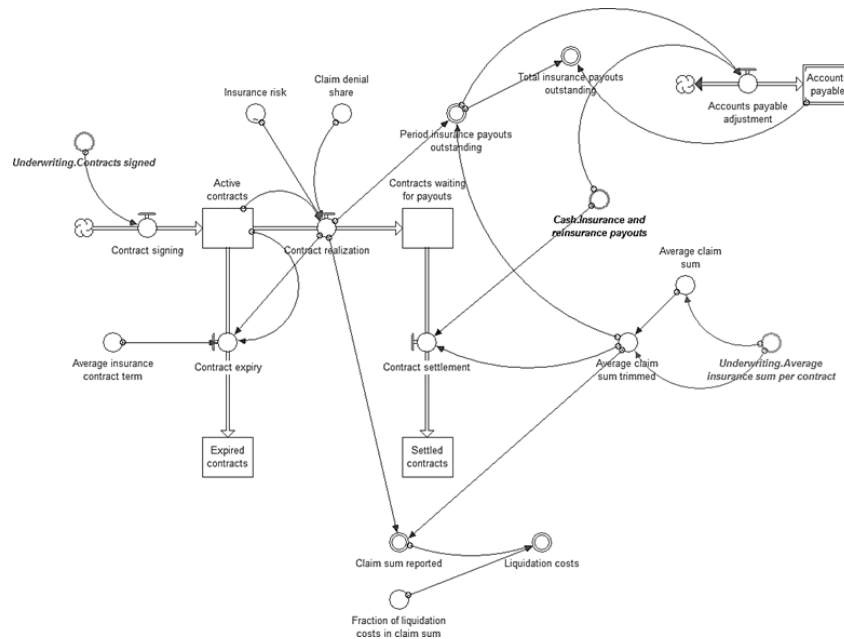


Рис. 2.4. Схематичне зображення структури модуля «Вимоги»

Джерело [33]

У Додатку А.4 наведено ендогенні та екзогенні змінні, що увійшли до модуля «Вимоги», рівняння їх визначення та значення відповідних констант, запропонованих автором даної моделі.

Кожен страховик має важливе завдання – формування та підтримка резерву незароблених премій на належному рівні. Резерв незароблених премій є фінансовим резервом, який призначений для покриття майбутніх страхових виплат.

У разі наявності вільних коштів, які не були зарезервовані або використані для інших платежів, страхова компанія може прийняти рішення щодо їх інвестування з метою отримання додаткового неопераційного доходу.

Ці вільні кошти можуть бути направлені на різні види інвестицій, такі як придбання цінних паперів, нерухомості, розміщення в депозитах або інші інвестиційні інструменти. Мета такого інвестування полягає в забезпеченні зростання капіталу і отриманні прибутку з них. Проте така діяльність компанії чітко регламентується законодавством України з метою гарантування ліквідності, безпечності, прибутковості та диверсифікованості.

Структура модулів «Резервування» та «Інвестування» є дуже великою, тому в нашій роботі наведемо тільки частину цих модулів.

Вкладення вільних коштів страхової компанії відбуваються через модуль Інвестування (рис. 2.5), в якому вказуються інвестиційні напрямки, залежно від прибутковості інструментів та законодавчих обмежень, а також проводиться розрахунок інвестиційних доходів та втрат. Залежно від цих факторів, страхова компанія вирішує, в які види активів вона буде вкладати свої кошти.

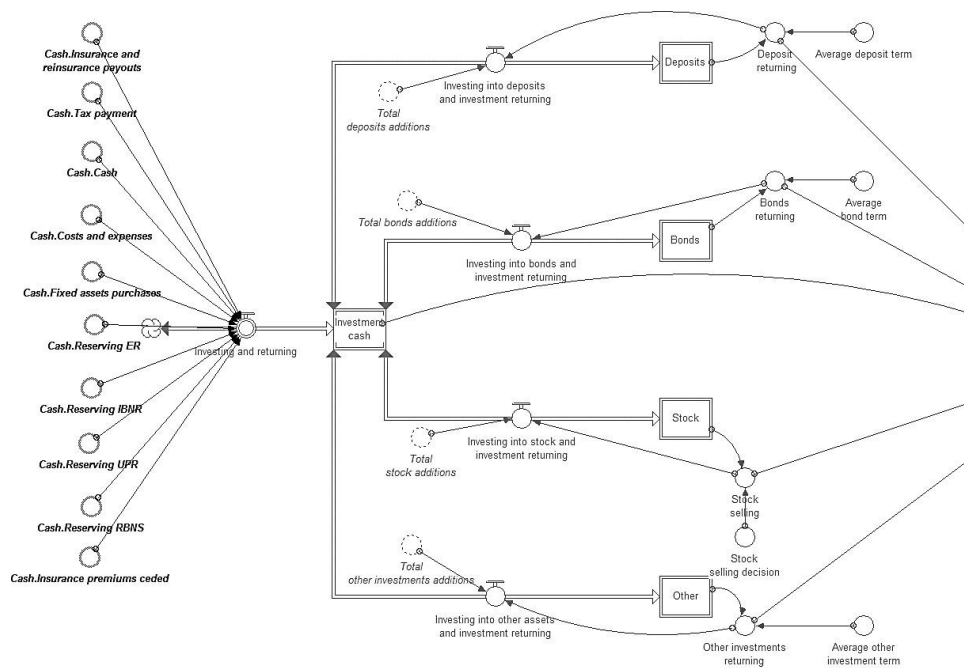


Рис. 2.5. Схематичне зображення фрагменту структури модуля «Інвестування»

Джерело [33]

Модуль «Податки» (рис. 2.6) містить розрахунок податків та інших обов'язкових платежів до бюджету від операційного та інших видів доходів, в тому числі і від зміни страхових резервів. Один з головних розрахунків у модулі Податки – це розрахунок податку на страхові доходи.

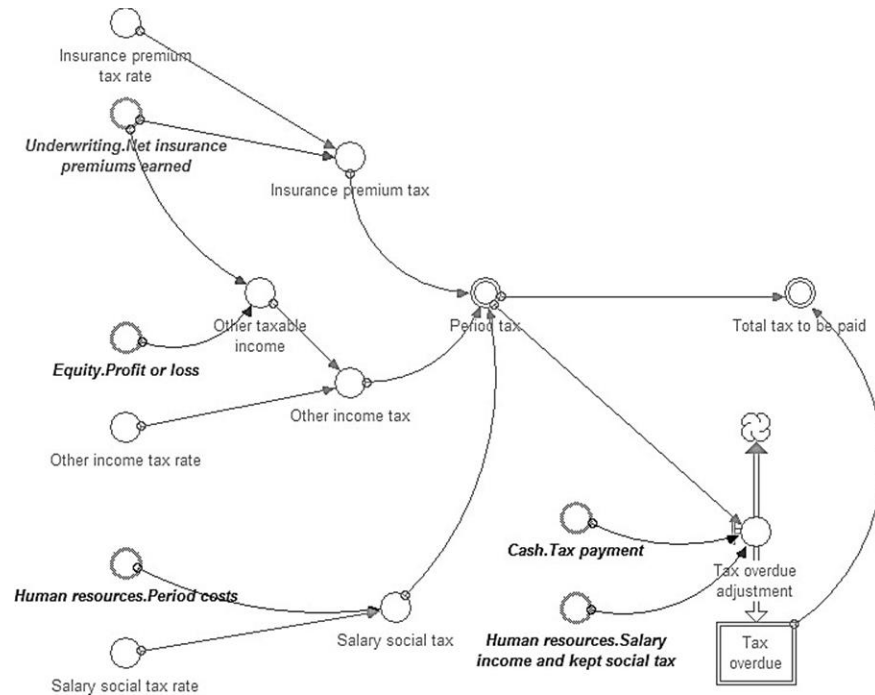


Рис. 2.6. Схематичне зображення структури модуля «Податки»

Джерело [33]

У Додатку А.5 наведено ендогенні та екзогенні змінні, що увійшли до модуля «Податки», рівняння їх визначення та значення відповідних констант, запропонованих автором даної моделі.

В основі модулю «Власний капітал» (рис. 2.7) лежить процес обчислення нерозподіленого прибутку або непокритих збитків страхової компанії. Цей процес базується на розрахунку всіх грошових потоків, які впливають на фінансовий стан компанії.

Для спрощення моделі вважається, що дебіторська заборгованість, тобто кошти, які страхувальники повинні сплатити компанії, погашаються негайно. Однак, кредиторська заборгованість, яка включає зобов'язання компанії перед постачальниками та іншими кредиторами, все ще враховується. Це зроблено з

метою оцінки можливих проблем з грошовими потоками, які можуть призвести до зменшення ліквідності та платоспроможності страховика.

Таким чином, аналіз нерозподіленого прибутку та управління кредиторською заборгованістю в модулі «Власний капітал» допомагає забезпечити фінансову стійкість страхової компанії та збалансованість її грошових потоків.

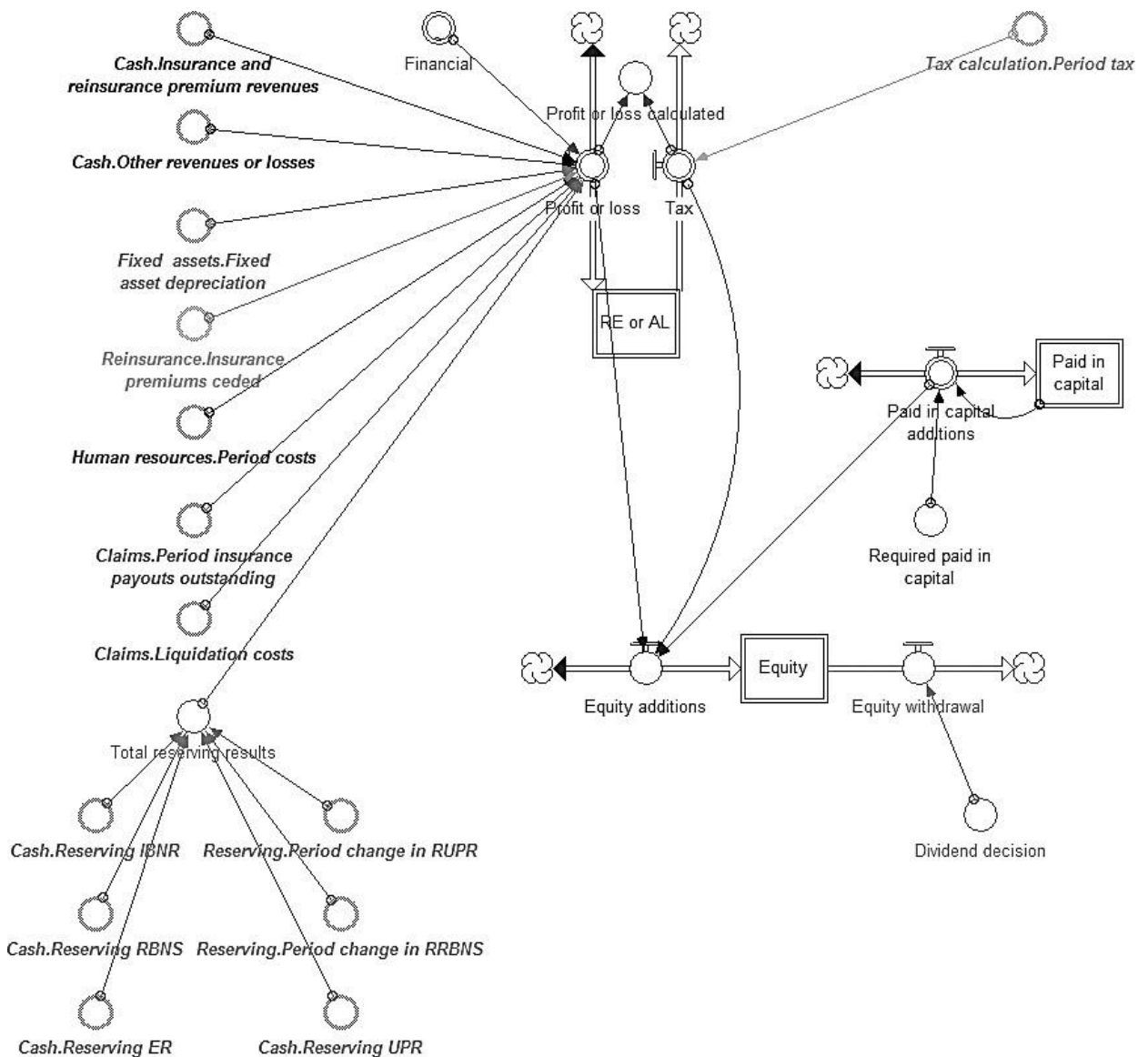


Рис. 2.7. Схематичне зображення структури модуля «Власний капітал»

Джерело [33]

У Додатку А.6 наведено ендогенні та екзогенні змінні, що увійшли до модуля «Власний капітал», рівняння їх визначення та значення відповідних констант, запропонованих автором даної моделі

Центральним та найважливішим інструментом для ефективного фінансового управління страховою компанією, який забезпечує її стійкість, ліквідність та здатність виконувати свої фінансові зобов'язання є модуль «Грошові кошти» (рис. 2.8). Він містить інформацію про ключовий запас грошових коштів, який є важливим для забезпечення платоспроможності компанії та покриття непередбачуваних витрат або збитків.

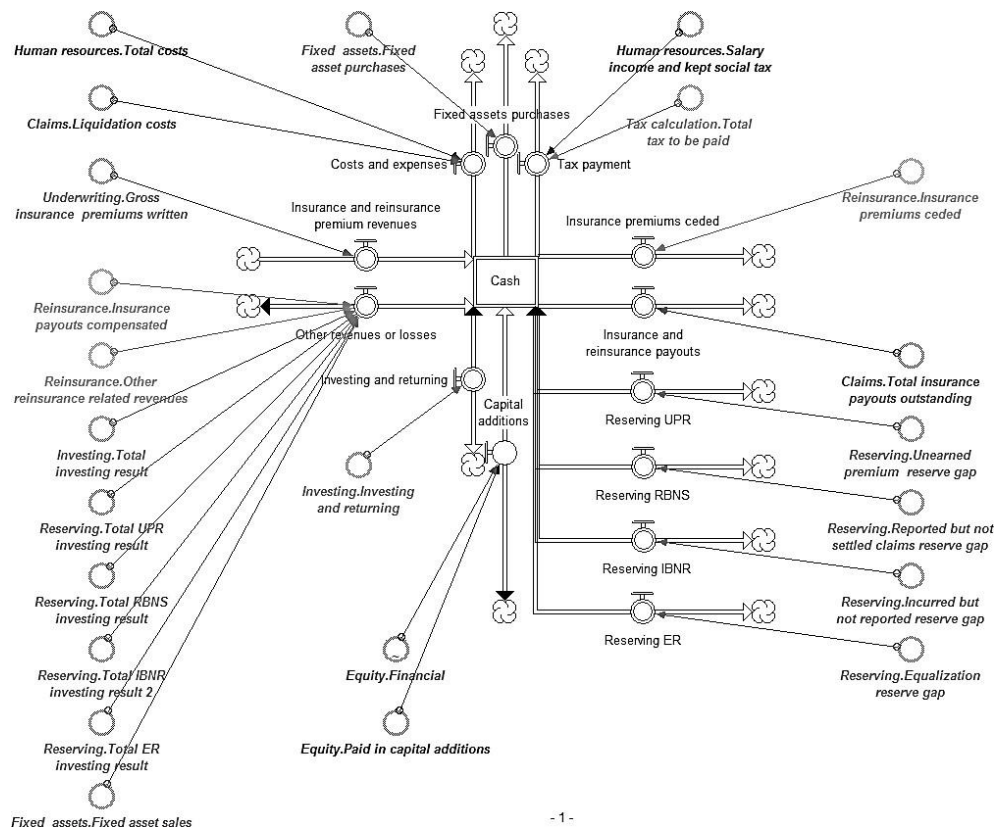


Рис. 2.8. Схематичне зображення структури модуля «Грошові кошти»

Джерело [33]

Аналіз грошових потоків в модулі «Грошові кошти» дозволяє виявити тенденції та основні джерела та напрямки грошових рухів страхової компанії. Це дає можливість управлінцям здійснювати ефективне планування та керування фінансовими ресурсами, вчасно реагувати на зміни в економічному середовищі

та приймати обґрунтовані рішення щодо інвестування та використання коштів компанії.

Окрім того, модуль «Грошові кошти» може використовуватися для прогнозування майбутніх грошових потоків і оцінки фінансової стійкості компанії. Аналіз різниці між вхідними та вихідними грошовими потоками допомагає визначити здатність страхової компанії до виконання своїх зобов'язань перед страхувальниками та впливає на її репутацію та довіру на ринку.

В даний модуль входять: доходи від страхової діяльності та перестраховування, інші доходи, витрати та втрати, страхові виплати, компенсовані перестраховиками, доходи від інвестиційної діяльності, доходи від продажу активів. Іншими грошовими потоками, що входять цього модулю є резерви та кошти, повернуті із резерву незароблених премій, резерви заявлених, але не відшкодованих збитків, резерв збитків, що виникли, але не заявлені. Окрему групу грошових відтоків є виплата страхових та перестрахових відшкодувань, передача страхових премій перестраховику, операційні витрати на ведення справи, сплата податків та придбання необоротних активів.

У Додатку А.7 наведено ендогенні та екзогенні змінні, що увійшли до модуля «Грошові кошти», рівняння їх визначення та значення відповідних констант, запропонованих автором даної моделі

Окрім основних функціональних модулів, додаткові модулі, такі як «Необоротні активи», «Працівники» та «Ключові фінансові показники», виконують важливу роль у забезпеченні ефективної діяльності страхових компаній і надають додаткову аналітичну інформацію.

Модуль «Необоротні активи», який відповідає за облік основних активів, допомагає страховій компанії контролювати свою матеріальну базу та визначати вартість основних капіталовкладень. Це дозволяє компанії ефективно управляти своїми ресурсами і приймати вирішення щодо розширення або оновлення свого активного портфеля.



Модуль «Працівники» надає важливу інформацію про персонал страхової компанії, його кваліфікацію та досвід. Це допомагає компанії ефективно планувати свої людські ресурси, забезпечувати належний рівень кваліфікації працівників і визначати оптимальну структуру персоналу. Крім того, модуль Працівники надає інформацію про витрати, пов'язані з персоналом, що дозволяє страховій компанії ефективно управляти своїми ресурсами та контролювати платіжну здатність.

Модуль «Ключові фінансові показники» містить основні фінансові показники та статті фінансової звітності страхової компанії. Цей модуль надає аналітичну інформацію про фінансовий стан компанії, її доходи, витрати, прибутки та заборгованості. За допомогою модуля Ключові фінансові показники можна проводити аналіз ефективності фінансових показників, оцінювати рентабельність та стабільність компанії, а також виявляти потенційні ризики.

Розгорнутий аналіз моделі вказує на те, що її поведінку визначають основні петлі зворотного зв'язку. Ці петлі перетинають межі окремих модулів і охоплюють одночасно кілька операцій, які виконує страховик. Петлі зворотного зв'язку відіграють важливу роль у забезпеченні ефективності та оптимального функціонування моделі.

На рисунку 2.9 наведено ключові петлі зворотного зв'язку, які впливають на взаємодію між модулями та операціями страховика. Аналіз петель зворотного зв'язку є важливою складовою частиною вивчення моделі та управління страховою компанією. Він допомагає виявити взаємозв'язки та взаємозалежності між різними модулями, що дозволяє зрозуміти, які чинники можуть мати вплив на фінансовий стан та результативність компанії. Це дає змогу приймати кращі управлінські рішення та планувати стратегічні дії з метою досягнення успіху в страховій сфері.

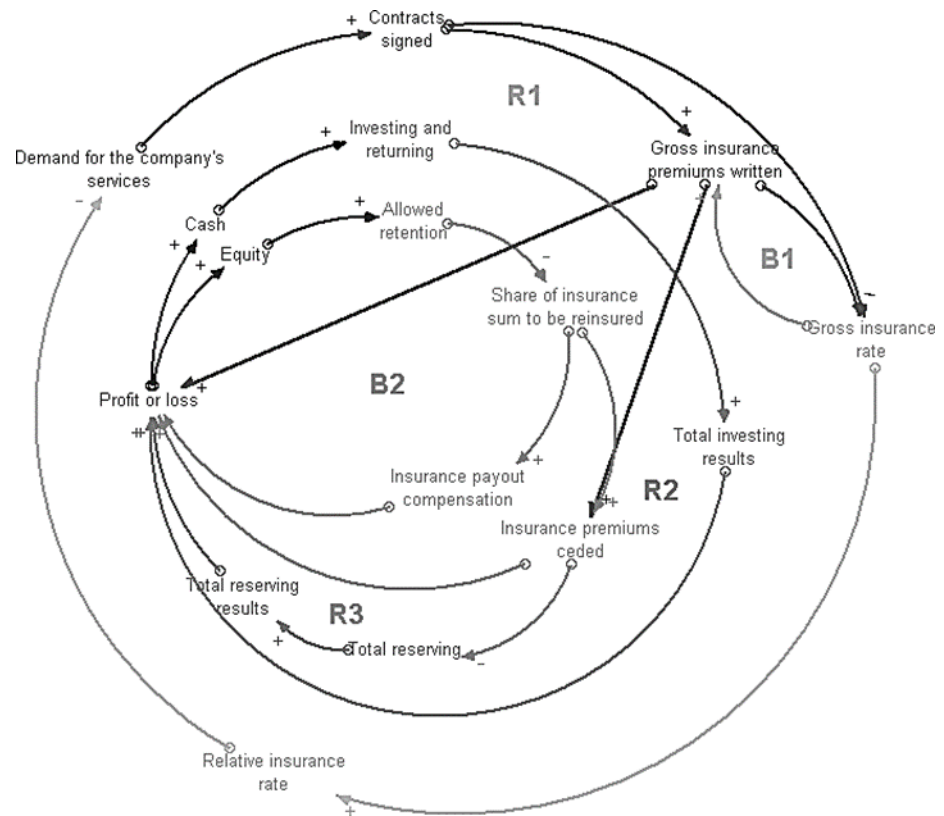


Рис. 2.9. Ключові петлі зворотного зв'язку в моделі

Джерело [33]

Аналіз підсилюючої петлі зворотного зв'язку R1, яка виникає між ціною страхової послуги (страховим тарифом) і попитом на страхові послуги компанії, може дати важливі висновки щодо впливу цих факторів на успішність страхової компанії. Дана петля вказує на те, що зміни в ціні страхової послуги можуть впливати на попит на цю послугу, а зміни в попиті можуть змінювати ціну страхової послуги.

Аналіз цієї петлі може допомогти страховій компанії визначити оптимальний страховий тариф, який би задовольняв як потреби клієнтів, так і фінансові цілі компанії. Він дозволить оцінити вплив змін у цінах на зміни у попиті, і навпаки, що дозволить зробити обґрунтовані рішення щодо встановлення або корекції страхового тарифу. Наприклад, якщо компанія встановить занадто високу ціну, це може призвести до зниження попиту на її послуги, що може негативно позначитися на прибутковості. З іншого боку, надто

низька ціна може привести до збільшення попиту, але при цьому може виникнути ризик недостатнього покриття збитків та недостатньої прибутковості компанії.

Петля зворотного зв'язку B1 відображає ефект балансування взаємодії між ціною страхової послуги (страховим тарифом) та попитом на неї.

Аналізуючи результати симуляції (рис. 2.10), можна зробити кілька висновків. Перш за все, при зростанні середньоринкового страхового тарифу на 25% у 4 кварталі (тест 1), спостерігається збільшення страхового тарифу компанії та зменшення попиту на страхові послуги. Це свідчить про наявність підсилюючої петлі зворотного зв'язку (R1), де зміна ціни страхової послуги впливає на попит.

Далі, в тесті 2, коли середньоринковий страховий тариф зростає на 25% у 4 кварталі і повертається до початкового рівня у 8 кварталі, спостерігається тимчасове зниження попиту та зміна страхового тарифу компанії. Це свідчить про наявність балансуєної петлі зворотного зв'язку (B1), яка сприяє відновленню стабільного стану системи після тимчасових змін.

У тесті 3, де середньоринковий страховий тариф спочатку зростає на 25% у 4 кварталі, падає на 25% у 6 кварталі і повертається до початкового рівня в 8 кварталі, спостерігається зміна попиту та страхового тарифу компанії, але система повертається до початкового стану. Це свідчить про наявність компенсуючої петлі зворотного зв'язку, яка допомагає системі компенсувати тимчасові зміни та повертатися до стабільності.

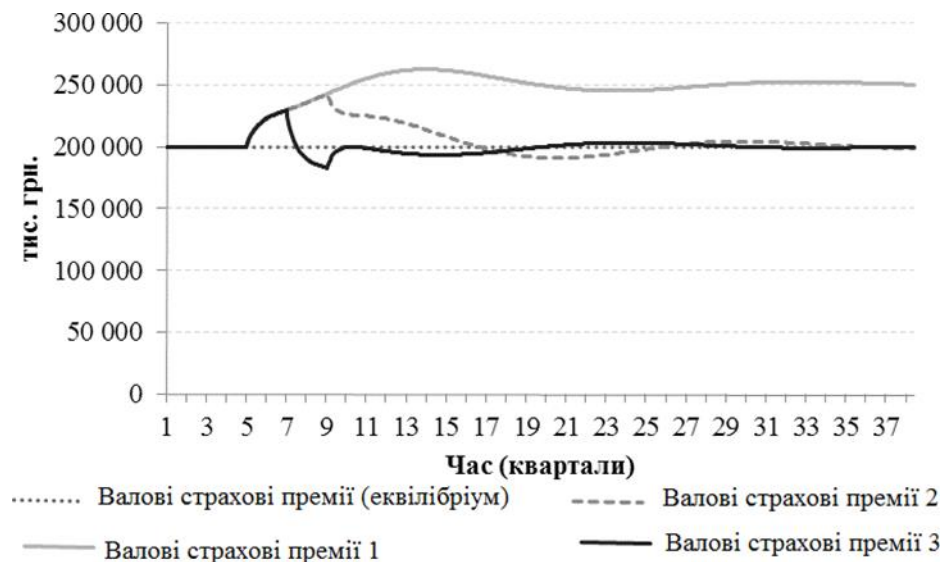


Рис. 2.10. Вплив страхового тарифу на зміну валових страхових премій.  
Джерело [34]

Петля R2, яка враховує взаємозв'язок між інвестуванням грошових коштів, має велике значення для прийняття рішень страховою компанією. Аналіз цієї петлі вказує на кілька аналітичних аспектів:

1. Ефективність інвестицій: петля R2 показує, що чим більше коштів страхової компанії доступно для інвестування, тим більший фінансовий результат можна отримати від цих інвестицій.

2. Розширення можливостей: збільшення обсягу грошових коштів, доступних для інвестування, відкриває додаткові можливості для страхової компанії. Це може включати розширення портфеля інвестицій, участь в нових проектах або диверсифікацію джерел доходу. Такі можливості сприяють зміцненню фінансової стійкості і підвищенню конкурентоспроможності компанії.

3. Ризики та альтернативні напрямки: значний обсяг грошових коштів для інвестування може мати ризики, пов'язані з неправильним управлінням або змінами на фінансових ринках. Крім того, ці кошти можуть бути використані в інших напрямках, таких як виплати збитків, зростання резервів або розширення

бізнесу. Аналіз петлі R2 допомагає визначити оптимальний баланс між інвестуванням та іншими потребами компанії.

Петля зворотного зв'язку R3, пов'язана з перестрахованням, виявляється важливим елементом моделі з примітними аналітичними наслідками. Збільшення обсягу страхових премій, які передаються перестраховальнику, може мати потенційний негативний вплив на прибуток та наявні грошові кошти страхової компанії. Це може стати результатом зниження операційних результатів через зростання витрат на перестраховання та зменшення частки премій, які залишаються в компанії. Враховуючи обмеження рівня власного утримання, страхова компанія може зазнати значних втрат, якщо вона перестраховує значну частку своїх ризиків. Аналіз ефектів петлі R3 допомагає компаніям зрозуміти важливість ефективного керування перестрахованням та збалансованості обсягів переданих премій, що має вирішальне значення для їхньої фінансової стійкості та ліквідності.

Петля зворотного зв'язку B2, також пов'язана з перестрахованням і має важливі аналітичні наслідки. Використання перестрахового захисту дозволяє страховій компанії обмежити необхідний рівень виплат шляхом отримання компенсацій від перестраховиків, що позитивно впливає на її чистий операційний результат. Цей ефект дозволяє зменшити потенційні втрати, пов'язані зі збільшенням ризиків і зменшенням власного утримання.

Запровадження обов'язкової норми перестраховання на рівні 20% виконує роль тесту для оцінки зазначених ефектів. Результати симуляції на рисунку 2.11 відображають, як зміна норми перестраховання впливає на фінансові показники страхової компанії. Аналіз ефектів петлі B2 допомагає розуміти, як оптимально налаштувати стратегію перестраховання для забезпечення фінансової стійкості і зниження ризиків з врахуванням зміни нормативних вимог.



Рис. 2.11. Варіація норми перестраховування на зароблені страхові платежі та обсяг виплат, які компенсуються перестраховиками.

Джерело [34]

Аналіз рис. 2.11, показує, що використання перестрахового захисту призводить до зменшення операційних доходів страхової діяльності. Однак, в той же час, це дозволяє скоротити операційні витрати, пов'язані зі здійсненням страхових виплат.

Для оцінки достовірності побудованої імітаційної моделі, проведемо перевірку її здатності відтворювати динаміку ключових показників. Для цього ми використаємо дані про діяльність ПрАТ «СК «УНІКА» за період з 2016 по 2021 роки і виконаємо симуляцію моделі. Результати цієї симуляції наведені на рис. 2.12.

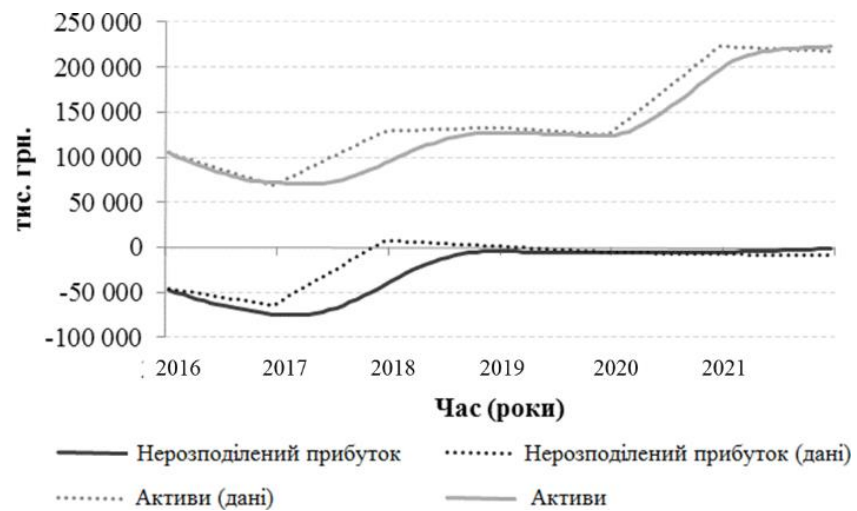


Рис. 2.12. Відтворення імітаційною моделлю динаміки активів та нерозподіленого прибутку

Джерело [34]

Таким чином, за результатами дослідження імітаційної моделі, можна зробити наступні висновки:

1. Відтворення динаміки активів: імітаційна модель успішно відтворює рух активів страхової компанії. Це важливий показник, оскільки динаміка активів визначає фінансову стійкість компанії і її здатність виплачувати страхові виплати.

2. Нерозподілений прибуток: модель точно відтворює динаміку нерозподіленого прибутку, що є індикатором фінансової ефективності компанії. Вона може допомогти управлінцям аналізувати та прогнозувати потенційний прибуток, який може бути використаний для подальшого розвитку або резервування.

3. Застосування для прогнозування та тестування: запропонована імітаційна модель має потенціал для прогнозування показників діяльності страхових компаній. Вона може бути використана для оцінки різних сценаріїв розвитку компанії, а також для тестування ефективності реагування на фінансові кризи.

В цілому, на нашу думку, імітаційна модель виявляється корисним інструментом для аналізу та прогнозування антикризового фінансового управління в діяльності страхових компаній України.

## **Висновки до розділу 2**

У другому розділі кваліфікаційної роботи «Моделювання рішень страхової компанії» були зроблені наступні висновки:

1. За допомогою аналітичного апарату та імітаційних моделей було проаналізовано взаємозв'язок між резервним капіталом, фінансовими результатами та ризиками страхової компанії. Було встановлено, що оптимальне управління резервним капіталом залежить від багатьох факторів, таких як рівень ризиків, фінансові результати, страхові премії та інвестиційна політика. Застосування стратегій, що базуються на математичних моделях та аналізі даних, може допомогти страховим компаніям ефективно керувати своїм резервним капіталом і досягати оптимального балансу між ризиками та прибутками.

Дослідження показало, що впровадження стратегій оптимізації управління резервним капіталом може мати значний вплив на фінансову стійкість страхової компанії. Ефективне управління резервним капіталом дозволяє зменшити фінансові ризики, забезпечити достатність коштів для виплат страхових претензій та збільшити прибутковість.

2. В результаті дослідження було встановлено, що ефективне управління платоспроможністю страхової компанії є критичним для забезпечення її фінансової стабільності та виживаності. Ризики, пов'язані з платоспроможністю, включають такі аспекти, як ризик недостатньої капіталізації, ризик ліквідності, ризик зміни ринкових умов та ризик збитковості.

Досліджені показники платоспроможності ПрАТ «СК «УНІКА» продемонстрували стійку тенденцію до збільшення протягом досліджуваного періоду 2020-2022 років. Цей ріст був результатом постійного збільшення



нормативного та фактичного запасу платоспроможності страхової компанії, що свідчить про позитивну фінансову стійкість організації. ПрАТ «СК «УНІКА» успішно управляла своїм резервним капіталом, забезпечуючи надійність виплат страхових відшкодувань та збільшення свого активу.

3. Проведений аналіз фінансової стійкості ПрАТ «СК «УНІКА», відповідно до методології, розробленої державним регулятором українського страхового ринку, вказує на те, що компанія протягом досліджуваного періоду має високий рівень фінансової стійкості та входить до ТОП-5 страхових компаній України.

4. Проведене дослідження імітаційної моделі дозволило сформулювати висновок про те, що використання такої моделі в діяльності страхових компаній є потужним інструментом для відтворення і аналізу складних фінансових процесів та ситуацій, дозволяє ретельно вивчити взаємозв'язки та вплив різних факторів на фінансову стійкість та результативність компанії. Імітаційна модель дозволяє прогнозувати можливі наслідки кризових ситуацій та оцінювати ефективність застосування різних стратегій управління. Вона надає можливість проводити віртуальні експерименти та тестувати альтернативні сценарії, що допомагає керівництву приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Досліджувана модель є інструментом для вдосконалення стратегій антикризового фінансового управління. Аналіз результатів імітаційних експериментів дозволяє ідентифікувати потенційні ризики та шукати оптимальні рішення для їх запобігання або зменшення впливу.

## ВИСНОВКИ

У даній кваліфікаційній роботі було проведено детальне дослідження процесів аналізу та оптимізації рішень у діяльності страхових компаній.

У першому розділі кваліфікаційної роботи проаналізовано наукові методи аналізу та оптимізації процесів прийняття рішень в діяльності страхових компаній. Нами зроблено висновок, що аналіз та оптимізація управлінських рішень ґрунтується на зборі та аналізі даних, використанні математичних моделей, статистичних методів та інших аналітичних інструментів. Це дозволяє здійснювати об'єктивний аналіз ситуації, виявляти тенденції, ідентифікувати проблемні області та потенційні можливості для оптимізації. Застосування наукових методів дозволяє розробляти стратегії та рішення на основі доказової інформації, проводити прогнозування, оцінювати ризики та вплив різних факторів на результати прийнятих рішень. Це дозволяє зменшити невизначеність, підвищити ефективність та знизити ризики в управлінських процесах.

Однак, варто відзначити, що наукові методи аналізу та оптимізації управлінських рішень не є універсальними. Вони повинні бути адаптовані до конкретного контексту, враховуючи особливості діяльності страхової компанії, ринкових умов та інших факторів. Крім того, успішне впровадження наукових методів вимагає наявності якісних даних, високої кваліфікації управлінського персоналу страхової компанії.

Одна з ключових стратегій оптимізації процесів прийняття рішень – це збір та аналіз необхідної інформації. Ефективне збирання і аналіз даних дозволяє отримати об'єктивну інформацію, на підставі якої можна прийняти обґрунтовані рішення та своєчасні рішення. Важливо враховувати як кількісні, так і якісні аспекти даних, а також ризики та потенційні варіанти розвитку подій.

В дослідженні було розглянуто різні напрямки вдосконалення процесів прийняття фінансових рішень в діяльності страхових компаній. Ці напрямки

спрямовані на поліпшення ефективності, точності та прийняття обґрунтованих фінансових рішень, що впливають на успішність та конкурентоспроможність компаній у страховій галузі.

Один з основних напрямків – це використання аналітичних інструментів та технологій. Широкий спектр аналітичних інструментів, таких як статистичний аналіз, даних майнінг, машинне навчання та штучний інтелект, дозволяють страховим компаніям аналізувати великі обсяги даних, виявляти тенденції та патерни, прогнозувати ризики та використовувати цю інформацію для прийняття кращих фінансових рішень;

У другому розділі дослідження було проведено аналіз сучасних стратегій оптимізації управління резервним капіталом в страхових компаніях. Ефективне управління резервним капіталом має стратегічне значення для забезпечення конкурентоспроможності та стійкого розвитку організацій.

Одна зі стратегій оптимізації управління резервним капіталом – це диверсифікація інвестицій. Розподіл резервних коштів між різними активами та ринками дозволяє знизити ризик та забезпечити більшу стійкість портфеля. Важливо проводити аналіз ринків та активів з метою вибору оптимальних інвестиційних можливостей. Використання математичних моделей, статистичних методів та сучасних інструментів аналізу даних дозволяє оцінити потенційні ризики, зрозуміти їх вплив на резервний капітал та прийняти відповідні рішення для зменшення ризиків.

У процесі аналізу було виявлено, що багато страхових компаній все ще використовують традиційні, емпіричні стратегії прийняття рішень, які ґрунтуються на досвіді та експертній оцінці. Однак, ці методи мають певні недоліки, такі як обмежена точність та нездатність адаптуватися до нових ризиків та умов ринку, які постійно змінюються

У другому розділі кваліфікаційної роботи були досліджені моделі для аналізу та оптимізації рішень у діяльності страховій компанії. Ці моделі включають оцінку управління резервним капіталом, управління платоспроможністю страховика, процесів антикризового фінансового

управління.

В рамках оцінки даних процесів були визначені ключові фактори, що впливають на прийняття рішень. Були проаналізовані моделі, які дозволяють оцінювати ймовірність настання подій і наслідків, пов'язаних з цими подіями. Це дозволяє страховим компаніям більш точно оцінювати наслідки та приймати ефективні рішення.

Однією з ключових стратегій управління платоспроможністю страховика є метод капіталовимірювання. Вона допомагає визначити необхідний рівень капіталу, який забезпечить платоспроможність страховика з урахуванням ризиків, збитків та регулятивних вимог. Метод капіталовимірювання базується на оцінці ризиків та використовує методики, такі як внутрішні і зовнішні оцінки капіталу та стрес-тестування.

Інша стратегія ґрунтується на методі оптимального розміру резервних коштів. Ця стратегія спрямована на визначення оптимального обсягу резервного капіталу, який забезпечує платоспроможність страховика та мінімізує витрати. Вона враховує різні фактори, такі як ризики, рентабельність, вимоги регуляторів та потреби бізнесу, для забезпечення балансу між стійкістю та ефективністю капіталовкладень.

Результати аналізу вказують на те, що досліджені стратегії є ефективними і мають великий потенціал для застосування у практичній діяльності страхових компаній. Вони дозволяють знизити ризики та збитки, покращити точність оцінки ризиків та прогнозування збитків.

Використання розроблених стратегій аналізу та оптимізації рішень у діяльності страхових компаній позитивно впливає на їх ефективність та прибутковість, сприяючи більш точному аналізу ризиків, прийняттю оптимальних рішень та підвищенню фінансової стійкості на ринку страхування.

Таким чином, результати дослідження можуть бути використані для подальшого покращення ефективності та конкурентоспроможності страхових компаній.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. М'ячин В.Г., Яворська О.Б. Сучасні методи та моделі функціонування страхового ринку // Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство. - 2018. - Вип. 21 (2). - С. 37-40. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvuumevcg\\_2018\\_21%20282%2029\\_\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvuumevcg_2018_21%20282%2029__9)
2. Klepikova O.A. Imitatsiina model strakhovoi kompanii yak sposib dosiahnennia stratehichnykh finansovykh tsilei Ekonomika: realii chasu. 2013. № 4 (9). S. 195-201. URL: <http://www.economics.opu.ua/files/archive/2013/n4.html>
3. Про страхування: Закон України від 07.03.1996 р. № 85/96-VR. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/85/96-%D0%B2%D1%80#Text>
4. Статистика страхового ринку України. URL: <https://forinsurer.com/> (дата звернення: 22.04.2023).
5. Слободянюк О., Орлов В. Моделювання фінансової діяльності страхових компаній в умовах ризикового страхування. Моделювання розвитку економічних систем. 2021. № 9. URL: <https://mdes.khmnu.edu.ua/index.php/mdes/article/download/5/9> (дата звернення: 09.04.2023). DOI: 10.31891/mdes/2021-1-9
6. Юрченко М. Є. Моделювання страхових ризиків. Ефективна економіка. 2020. № 3. – URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7709> (дата звернення: 16.04.2023). DOI: 10.32702/2307-2105-2020.3.50
7. Neliubov V.O., Kurutsa O.S. Osnovy informatyky. Microsoft Excel 2016: navchalnyi posibnyk. Uzhhorod: DVNZ «UzhNU», 2018. 58 s.
8. Руська, Р. В. Методи економіко-статистичних досліджень [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Р. В. Руська, О. Т. Івашук. – Тернопіль : Тайп, 2014. – 190 с.
9. Василенко О. А., Сенча І. А.. Математично-статистичні методи аналізу в прикладних дослідженнях: навчальний посібник. Одеса: ОНАЗ ім.

О.С.Попова, 2011. 166 с.

10. Слободянюк Н.О. Моделювання системи управління страхування реальних інвестицій / Н. Слободянюк, О. Пишна // Інфраструктура ринку. Розділ журналу: Гроші, фінанси і кредит. – 2017. – № 6. – С. 219–223.

11. Формалізація розвитку сегменту майнового та ризикового страхування / Т. Д. Косова, О. В. Слободянюк // Економічний вісник університету. - 2017. - Вип. 33(1). - С. 336-342. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecvu\\_2017\\_33%281%29\\_\\_41](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecvu_2017_33%281%29__41)

12. Бусел В.Т. Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і допов.) / Уклад. голов.ред. В.Т. Бусел. — К.: Ірпінь: ВТБ "Перун", 2005. — с. 691

13. Коломицева А. О. Моделювання в управлінні розвитком соціально-економічних систем : монографія у 2 томах / А. О. Коломицева, О. О. Тарасова, О. С. Донець. — Донецьк, ДонУЕП, 2013. — с. 25

14. Приймак В.М. Прийняття управлінських рішень: навчальний посібник / В.М. Приймак. — К.: Атіка, 2008. —с. 83

15. Найдюк С.В Сутність процесу прийняття управлінських рішень у державному управлінні // Теорія та історія публічного управління — № 9 (23), 2015. — с. 12-19

16. Гевко І.Б. Методи прийняття управлінських рішень: підручник / І.Б. Гевко. — К.: Кондор, 2009. — с. 30

17. Василенко В.А. Теорія і практика розробки управлінських рішень: навчальний посібник. Київ, ЦУЛ, 2003 – с 38.

18. Хомяков В.І. Менеджмент підприємств. — 2-ге вид., перероб. і доп. / В.І. Хомяков. — Київ: Кондор, 2008. — с. 239.

19. Заболотня К.О. Стохастична модель управління запасами підприємства торгівлі / К.О. Заболотня // Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу. — 2012. — № 2 (18). — С. 61—64.

20. Міценко Н.Г., Миколів Н.Б. Проблеми управління товарними запасами торговельних підприємств / Н.Г. Міценко, Н.Б. Миколів // Науковий

вісник НЛТУ України. — 2011. — Вип. 21.03. — С. 314—317.

21. Калантай А. М. Порівняльна характеристика методів оцінки інвестиційної привабливості / А.М. Калантай // Науковий вісник: Фінанси, банки, інвестиції. — 2011. — № 2. — С. 78—81.

22. Корват О. В., Мишура Д. В. Моделювання процесу управління страховою діяльністю в страховій компанії. Економічні студії. Вип. 4(26). С. 83—88.

23. Страховий менеджмент: підручник / С. С. Осадець, О. В. Мурашко, В. М. Фурман та ін.; за ред. С. С. Осадця. — Київ : КНЕУ, 2011. — 333 с.

24. Павлов В. І. Страховий менеджмент : конспект лекцій. / В. І. Павлов, К. В. Павлов, І. В. Свердлюк. — Рівне: НУВГП, 2014 — 102 с.

25. Сосновська О.О. Страхування: навчальний посібник / О.О. Сосновська. — К.: Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2021. — 328 с.

26. Прохорова К.С. Створення страхового продукту // Економіка і менеджмент інноваційних технологій. 2014. № 11. – Режим доступу URL: <https://ekonomika.snauka.ru/2014/11/6227>.

27. Пікус Р. Інноваційний розвиток страхової діяльності як основа підвищення його ефективності/ Р. Пікус, В. Заколюдажний // Вісн. Київського нац. ун-ту імені Тараса Шевченка. Економіка. — 2015. — № 3. — С. 72-80.

28. Основи актуарних розрахунків : навчально-методичний посібник / за ред. чл. Українського Товариства актуаріїв І. О. Ковтуна. – К. : Алтера, 2014. – 328 с.

29. Редхед К. Управління фінансовими ризиками / К. Редхед, С. Хьюс. – Львів.: Растр-7, 2016. – 318 с.

30. Хемптон Д. Фінансове управління в страхових компаніях / Д. Хемптон; переклад з англ. – Київ: Лібра, 2015. – 263 с.

31. Вітлінський В.В. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком: навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / Вітлінський В.В., Верченко П.І. – К. : КНЕУ, 2000. – 292 с.

32. Литвин А. В. Побудова моделей прогнозування банкрутства

страхових компаній України в післякризовий період. Економічний аналіз: зб. наук. праць. 2013. Том 14. № 1. С. 282–300.

33. Литвин А. В. Моделювання процесів антикризового фінансового управління в діяльності страхових компаній України. - Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія економічна № 98 (2020), - с. 108-125. <https://doi.org/10.26565/2333-2479-2020-98-11>

34. Клепнікова О. А. Розробка моделей оцінки економічної спроможності страхової компанії з використанням сучасних технологій імітаційного моделювання. Вісник соціально-економічних досліджень. 2013. № 2 (49). С. 32–39.

35. Ткаченко Н. В. Забезпечення фінансової стійкості страхових компаній: теорія, методологія та практика: монографія. Черкаси: Черкаський ЦНТЕІ, 2009. 570 с.

36. Borch K. Risk theory and serendipity. Insurance: Mathematics and Economics. 1986. Vol. 5, Issue 1. P. 103–112.

37. Лук'яненко І.Г., Сінельнік В.В. Сучасні тенденції функціонування та напрями реформування страхового ринку України / І.Г. Лук'яненко І. Г, В.В. Сінельнік //Економічний вісник університету. — 2015. — № 27/1:Економічні науки. — 72-77

38. Офіційний сайт страхової компанії «МетЛайф». URL: <http://www.metlife.ua>

39. Пікус Р., Балицька М. Фінансова стійкість страхової організації та джерела її забезпечення. Вісник Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. 2016. № 3 (180). С. 6–9.

40. Капустян В. О., Диба В. А. Розробка моделі ефективного управління резервним капіталом страхової компанії заощадливого типу на ринку України // БІЗНЕСІНФОРМ. - 2017. - № 6. - С. 62-67. – Режим доступу: [http://www.business-inform.net/annotated-catalogue/?year=2017&abstract=2017\\_06\\_0&lang=ru&stqa=9](http://www.business-inform.net/annotated-catalogue/?year=2017&abstract=2017_06_0&lang=ru&stqa=9)

41. Тимошенко О. В. Страхування фінансових ризиків як фактор за-



безпечення фінансових ресурсів підприємства / О. В. Тимошенко // Економічний простір. – 2013. – № 71. – С. 135-143.

42. Клапків Ю. М. Дефініція та особливості класифікації катастрофічних ризиків у теорії страхування / Ю. М. Клапків // Фінансовий простір. – 2013. – № 3. – С. 145-149.

43. Семіколенова С. В. Проблеми та перспективи розвитку страхування фінансових ризиків в Україні / С. В. Семіколенова А. П. Грабар // Наукові записки НаУКМА. Економічні науки. – 2013. – Т. 146. – С. 91-95.

44. Прокопчук О. Т. Зарубіжний досвід страхування аграрних ризиків та доцільність його застосування в Україні / О. Т. Прокопчук, Ю. В. Улянич, К. Ф. Улянич // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – 2013. – Вип. 83. – С. 227-234.

45. Копитіна І. В. Страхування аграрних ризиків: недоліки та перспективи / І. В. Копитіна // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Економіка, аграрний менеджмент, бізнес. – 2014. – Вип. 200(3). – С. 87-93.

46. Про запобігання та протидію легалізації (відмиванню) доходів, одержаних злочинним шляхом, або фінансування тероризму: Закон України від 28.11.2002 № 249-IV [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/361-20#Text>

47. Ковтун О. Основи актуарних розрахунків: навч. посібник / О. Ковтун, М. Денисенко, В. Кабанов / К.: «ВД «професіонал», 2015. – 480 с.

48. Соколовська З.М. Комп'ютерне моделювання складних економічних систем: [монографія] / З.М. Соколовська, О.А. Клепікова – Одеса: Астропринт, 2015. - 512 с.

49. Yamaguchi K. Principle of Accounting System Dynamics — Modeling Corporate Financial Statements [Electronic resource] / K. Yamaguchi // Proceedings of the 21st International Conference of the System Dynamics Society, New York City, July 20-24, 2003. — 25 p. — Available at: <http://www.systemdynamics.org/conferences/2003/proceed/PAPERS/220.pdf>.

50. Melse E. The Financial Accounting Model from a System Dynamics' Perspective [Electronic resource] / E. Melse. — MPRA Paper, 2006. — 27 p. — Available at: <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/id/eprint/7624>.

51. Хрущак С.А. Удосконалення методів оцінки фінансового стану страховика. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 072 – Фінанси, банківська справа та страхування. Національний університет харчових технологій. - Київ, 2022.

## **ДОДАТКИ**

## Додаток А.1. Змінні, рівняння та значення констант у модулі Андерайтинг

<b>Вхідні параметри</b>		
<b>Умовне позначення</b>	<b>Показник</b>	<b>Модуль</b>
Sales_capacity	Максимальний обсяг реалізації	Human_resources/Працівники
Relative_insurance_rate	Відносний страховий тариф	Actuarial/АктUARні розрахунки
Gross_insurance_rate	Валовий страховий тариф	Actuarial/АктUARні розрахунки
Insurance_premiums_ceded	Премії передані у перестраховування	Reinsurance/Перестраховування
Allowed_retention	Дозволений рівень власного утримання	Reinsurance/Перестраховування
Cash_UPR_reserving_and_reserve_returning	Зміна резерву незароблених премій у вигляді грошових коштів	Reserving/Резервування
Period_change_in_RUPR	Зміна резерву незароблених премій за період	Reserving/Резервування
<b>Ендогенні змінні</b>		
<b>Умовне позначення</b>	<b>Показник</b>	<b>Формула розрахунку</b>
Average_insurance_sum_per_contract	Середня страхова сума по договору	Market_insurance_sum_per_contract
Contracts_signed	Договори укладені	$\min(\text{Human\_resources.Sales\_capacity}, \text{Number\_of\_contracts\_based\_on\_demand})$
Demand_for_the_company's_services	Попит на послуги компанії	$\text{Demand\_for\_the\_company's\_services\_normal} * \text{Effect\_of\_relative\_insurance\_rate\_on\_demand}$
Demand_for_the_company's_services_normal	Середній попит на послуги страхових компаній	Demand_normal_indicated
Demand_normal_indicated	Розрахований попит на послуги страхових компаній	$\text{Gross\_insurance\_premiums\_DATA} / 0.05$
Desired_share_of_insurance_sum_to_be_reinsured	Цільова частка страхової суми для передачі перестраховику	$\text{Reinsurance\_Indicated} / \text{Gross\_insurance\_premiums\_DATA}$
Effect_of_relative_insurance_rate_on_demand	Вплив відносного страхового тарифу на попит	$\text{smth}(1 / (\text{Actuarial.Relative\_insurance\_rate}, 1))$
Gross_insurance_premiums_written	Валові страхові премії	$\text{Contracts\_signed} * \text{Average\_insurance\_sum\_per\_contract} * \text{Actuarial.Gross\_insurance\_rate}$
Net_insurance_premiums_earned	Чисті страхові премії	$\text{Gross\_insurance\_premiums\_written} - \text{Reinsurance} - \text{Insurance\_premiums\_ceded} - \text{Reserving.Cash\_UPR\_reserving\_and\_reserve\_returning} + \text{Reserving.Period\_change\_in\_RUPR}$

<b>Ендогенні змінні</b>		
<b>Умовне позначення</b>	<b>Показник</b>	<b>Формула розрахунку</b>
Number_of_contracts_based_on_demand	Попит на укладення договорів	Demand_for_the_company's_services/Average_insurance_sum_per_contract
Share_of_insurance_sum_to_be_reinsured	Частка страхової суми для передачі перестраховику	$(\max(0, (\text{Average\_insurance\_sum\_per\_contract} - \text{Reinsurance.Allowed\_retention}) / \text{Average\_insurance\_sum\_per\_contract})) + (1 - \text{.SWITCHER\_Reinsurance\_OFF}) * \text{Desired\_share\_of\_insurance\_sum\_to\_be\_reinsured}$
<b>Екзогенні змінні</b>		
<b>Умовне позначення</b>	<b>Показник</b>	<b>Значення</b>
Gross_insurance_premiums_DATA	Дані щодо валових страхових премій	Розраховано на основі фінансової звітності
Market_insurance_sum_per_contract	Ринкова середня страхова сума за договором	1000

Джерело [34]

Додаток А.2. Змінні, рівняння та значення констант у модулі  
«АктUARні розрахунки»

<b>Вхідні параметри</b>		
<b>Умовне позначення</b>	<b>Показник</b>	<b>Модуль</b>
Variable_marketing_costs	Змінні маркетингові витрати	Human_resources/Працівники
Average_insurance_sum_per_contract	Середня страхова сума по договору	Underwriting/Андерайтинг
Contracts_signed	Договори укладені	Underwriting/Андерайтинг
Period_insurance_payouts_outstanding	Страхові виплати за період	Claims/Вимоги
Gross_insurance_rate	Валовий страховий тариф	Gross_insurance_rate(t - dt) + (Change_in_gross_insurance_rate) * dt
<b>Ендогенні змінні</b>		
<b>Умовне позначення</b>	<b>Показник</b>	<b>Формула розрахунку</b>
Change_in_gross_insurance_rate	Зміна валового страхового тарифу	(Indicated_gross_insurance_rate*(1 - SWITCHER_Rate_OFF)+SWITCHER_Rate_OFF*AVERAGE_market_in_surance_rate-Gross_insurance_rate) / Time_to_adjust_insurance_rate
Indicated_gross_insurance_rate	Цільове значення валового страхового тарифу	100*Net_insurance_rate/(100-Case_conduction_costs-Planned_pofitability)
Net_insurance_rate	Чистий страховий тариф	(Claims.Period_insurance_payouts_outstanding/Total_insurance_sum_of_insured_objects+Risk_premium)
Acquisition_costs	Аквізиційні витрати	Human_resources.Variable_marketing_costs*Share_of_acquisition_costs_in_variable_marketing_costs/Total_insurance_sum_of_insured_objects* 100
Case_conduction_costs	Витрати на ведення справи	Acquisition_costs+Liquidation_costs
Total_insurance_sum_of_insured_objects	Загальна страхова сума застрахованих об'єктів	Underwriting.Average_insurance_sum_per_contract*Underwriting.Contracts_signed
Risk_premium	Премія за ризик	1.2*Quantile_of_risk
Liquidation_costs	Ліквідаційні витрати	Claims.Liquidation_costs/Total_insurance_sum_of_insured_objects*100

## Продовження Додатку А.2

Relative_insurance_rate	Відносний страховий тариф	Gross insurance_rate/Average_market_insurance_rate
<b>Екзогенні змінні</b>		
<b>Умовне позначення</b>	<b>Показник</b>	<b>Значення</b>
.SWITCHER_Rate_OFF	Перемикач розрахунку страхового тарифу	0
Average_market_insurance_rate	Середній ринковий страховий тариф	Insurance_rate_DATA = 0.05
Time_to_adjust_insurance_rate	Час для зміни страхового тарифу	1
Planned_pofitability	Планова прибутковість діяльності	24.735
Share_of_acquisition_costs_in_variable_marketing_costs	Частка аквізиційних витрат у маркетингових витратах	0.1
Quantile_of_risk	Квантиль ризику	0

Джерело [34]

Додаток А.3. Змінні, рівняння та значення констант у модулі  
«Перестраховання»

<b>Вхідні параметри</b>		
<b>Умовне позначення</b>	<b>Показник</b>	<b>Модуль</b>
Insurance_premiums_ceded	Премії передані у перестраховання	Cash/Грошові кошти
RE_or_AL	Нерозподілений прибуток (непокритий збиток)	Equity/Власний капітал
Paid_in_capital	Зареєстрований (статутний) капітал	Equity/Власний капітал
Period_insurance_payouts_outstanding	Страхові виплати за період	Claims/Вимоги
Share_of_insurance_sum_to_be_reinsured	Частка страхової суми для передачі перестраховику	Underwriting/Андерайтинг
Gross_insurance_premiums_written	Валові страхові премії	Underwriting/Андерайтинг
Total_equalization_reserve	Резерв коливань збитковості	Reserving/Резервування
Unearned_premium_reserve	Резерв незароблених премій	Reserving/Резервування
Total_IBNR_claims_reserve	Резерв збитків, які виникли, але не заявлені	Reserving/Резервування
Total_RBNS_claims_reserve	Резерв заявлених, але не виплачених збитків	Reserving/Резервування
<b>Ендогенні змінні</b>		
<b>Умовне позначення</b>	<b>Показник</b>	<b>Формула розрахунку</b>
Payments_to_reinsurers_backlog	Заборгованість за платежами перестраховику	$Payments\_to\_reinsurers\_backlog(t - dt) + (Change\_in\_PRB) * dt$
Change_in_PRB	Зміна заборгованості за платежами перестраховику	$Insurance\_premiums\_ceded - Cash.Insurance\_premiums\_ceded$
Allowed_retention	Дозволений рівень власного утримання	$(IF((Equity.RE\_or\_AL + Equity.Paid\_in\_capital) >= 0) THEN max(0, (Insurance\_reserves + Equity.RE\_or\_AL + Equity.Paid\_in\_capital) * A llowed\_share\_of\_premiums\_to\_net\_assets) Else 0) * 0 + max(0, (Insurance\_reserves + Equity.RE\_or\_AL + Equity.Paid\_in\_capital) * Allowed\_share\_of\_premiums\_to\_net\_assets)$



## Продовження Додатку А.3

Insurance_payouts_compensated	Страхові виплати компенсовані перестраховиком	Claims.Period_insurance_payouts_ou tstanding*Underwriting.Share_of insurance_sum_to_be_reinsured
Insurance_premiums_ceded	Премії передані у перестраховання	Underwriting.Gross_insurance pre miums_written*Underwriting.Sha re_ of_insurance_sum_to_be_reinsur ed
Insurance_reserves	Страхові резерви	Reserving.Total equalization_reserv e+Reserving.Unearned_premium _res erve+Reserving.Total_IBNR_clai ms_ reserve+Reserving.Total_RBNS_ clai ms_reserve
Other_reinsurance_related_revenues	Інші доходи від перестраховання	Ceding_fee_received+Reinsurer_ prof it_received
Reinsurer_operations_profit	Прибуток від операцій перестраховання	Insurance_premiums_ceded- Insurance_payouts_compensated
Reinsurer_profit_received	Одержаний прибуток від операцій перестраховання	max(0,Reinsurer_operations_profi t)* Share_of_reinsurer_profit_paid_t o_cedent
<b>Екзогенні змінні</b>		
<b>Умовне позначення</b>	<b>Показник</b>	<b>Значення</b>
Allowed_share_of_premiums_to_net_assets	Максимально допустима частка страхових премій до чистих активів	0.1
Ceding_fee_received	Плата за передачу у перестраховання	0
Share_of_reinsurer_profit_paid_to_cedent	Частка прибутку перестраховика, що виплачується страховику	0

Джерело [34]

## Додаток А.4. Змінні, рівняння та значення констант у модулі «Вимоги»

<b>Вхідні параметри</b>		
<b>Умовне позначення</b>	<b>Показник</b>	<b>Модуль</b>
Insurance_and_reinsurance_payouts	Страхові та перестрахові виплати	Cash/Грошові кошти
Average_insurance_sum_per_contract	Середня страхова сума по договору	Underwriting/Андерайтинг
Contracts_signed	Договори укладені	Underwriting/Андерайтинг
<b>Ендогенні змінні</b>		
<b>Умовне позначення</b>	<b>Показник</b>	<b>Формула розрахунку</b>
Accounts_payable	Кредиторська заборгованість	$Accounts\_payable(t - dt) + (Accounts\_payable\_adjustment) * dt$
Accounts_payable_adjustment	Зміна кредиторської заборгованості	$Period\_insurance\_payouts\_outstanding - Cash.Insurance\_and\_reinsurance\_payouts$
<b>Ендогенні змінні</b>		
<b>Умовне позначення</b>	<b>Показник</b>	<b>Формула розрахунку</b>
Active_contracts	Активні страхові договори	$Active\_contracts(t - dt) + (Contract\_signing - Contract\_expiry - Contract\_realization) * dt$
Contract_signing	Укладення договорів	Underwriting.Contracts_signed
Contract_expiry	Завершення терміну дії договорів	$Active\_contracts/Average\_insurance\_contract\_term - Contract\_realization$
Contract_realization	Реалізація страхових договорів	$Insurance\_risk * (1 - Claim\_denial\_share) * Active\_contracts$
Contracts_waiting_for_payouts	Договори, за якими очікується виплата	$Contracts\_waiting\_for\_payouts(t - dt) + (Contract\_realization - Contract\_settlement) * dt$
Contract_settlement	Виконання договорів	$Cash.Insurance\_and\_reinsurance\_payouts/Average\_claim\_sum\_trimmed$
Expired_contracts	Договори, термін дії яких завершився	$Expired\_contracts(t - dt) + (Contract\_expiry) * dt$
Settled_contracts	Договори, виплати за якими були здійснені	$Settled\_contracts(t - dt) + (Contract\_settlement) * dt$
Average_claim_sum	Середня сума вимоги	$smth1(Underwriting.Average\_insurance\_sum\_per\_contract * 1.2, 1)$
Average_claim_sum_trimmed	Середня сума, що підлягає виплаті	$min(Underwriting.Average\_insurance\_sum\_per\_contract, Average\_claim\_sum)$

## Продовження Додатку А.4

Liquidation_costs	Ліквідаційні витрати	$\text{Claim\_sum\_reported} * \text{Fraction\_of\_liq\_uidation\_costs\_in\_claim\_sum}$
Period_insurance_payouts_outstanding	Страхові виплати за період	$\text{Contract\_realization} * \text{Average\_claim\_sum\_trimmed}$
Total_insurance_payouts_outstanding	Загальні страхові виплати	$\text{Period\_insurance\_payouts\_outstanding} + \text{Accounts\_payable}$
Claim_sum_reported	Заявлена сума страхових виплат	$\text{Average\_claim\_sum\_trimmed} * \text{Contract\_realization}$
<b>Екзогенні змінні</b>		
<b>Умовне позначення</b>	<b>Показник</b>	<b>Значення</b>
Average_insurance_contract_term	Середній термін дії контракту	4
Claim_denial_share	Часта договорів, за якими відхилено вимоги щодо виплат	0
Fraction_of_liquidation_costs_in_claim_sum	Частка ліквідаційних витрат у сумі страхових виплат	0.001
Insurance_payouts_indicated	Розраховані страхові виплати	Розраховано на основі фінансової звітності
Insurance_risk	Страховий ризик	Розраховано на основі фінансової звітності

Джерело [34]

## Додаток А.5. Змінні, рівняння та значення констант у модулі «Податки»

<b>Вхідні параметри</b>		
<b>Умовне позначення</b>	<b>Показник</b>	<b>Модуль</b>
Salary_income_and_kept_social_tax	Зобов'язання з податку на доходи фізичних осіб та соціального внеску	Human_resources/Працівники
Period_costs	Видатки періоду	Human_resources/Працівники
Tax_payment	Податкові платежі	Cash/Грошові кошти
Net_insurance_premiums_earned	Чисті страхові премії	Underwriting/Андерайтинг
Profit_or_loss	Фінансовий результат до оподаткування	Equity/Власний капітал
<b>Ендогенні змінні</b>		
<b>Умовне позначення</b>	<b>Показник</b>	<b>Формула розрахунку</b>
Tax_overdue	Заборгованість за податковими зобов'язаннями	$Tax\_overdue(t - dt) + (Tax\_overdue\_adjustment) * dt$
Tax_overdue_adjustment	Зміна заборгованості за податковими зобов'язаннями	$Period\_tax + Human\_resources.Salary\_income\_and\_kept\_social\_tax - Cash.Tax\_payment$
Insurance_premium_tax	Податок на страхові премії	$Insurance\_premium\_tax\_rate * Underwriting.Net\_insurance\_premiums\_earned$
Other_income_tax	Податок на прибуток	$Other\_income\_tax\_rate * max(Other\_taxable\_income, 0)$
Other_taxable_income	Інший прибуток, що підлягає оподаткуванню	$Equity.Profit\_or\_loss - Underwriting.Net\_insurance\_premiums\_earned$
Period_tax	Податкові зобов'язання за період	$Insurance\_premium\_tax + Other\_income\_tax + Salary\_social\_tax$
Salary_social_tax	Соціальні внески	$Human\_resources.Period\_costs * Salary\_social\_tax\_rate$
Total_tax_to_be_paid	Податкові зобов'язання	$Period\_tax + Tax\_overdue$
<b>Екзогенні змінні</b>		
<b>Умовне позначення</b>	<b>Показник</b>	<b>Значення</b>
Insurance_premium_tax_rate	Ставка податку на страхові премії	0.03
Other_income_tax_rate	Ставка податку на прибуток	0.18
Salary_social_tax_rate	Ставка соціального внеску	0.4

Джерело [34]

Додаток А.6. Змінні, рівняння та значення констант у модулі  
«Власний капітал»

<b>Вхідні параметри</b>		
<b>Умовне позначення</b>	<b>Показник</b>	<b>Модуль</b>
Fixed_asset_depreciation	Знос необоротних активів	Fixed_assets/Необоротні активи
Insurance_and_reinsurance_premium_revenues	Страхові та перестрахові доходи	Cash/Грошові кошти
Other_revenues_or_losses	Інші доходи та витрати	Cash/Грошові кошти
Reserving_IBNR	Зміна резерву збитків, які виникли, але не заявлені	Cash/Грошові кошти
Reserving_RBNS	Зміна резерву заявлених, але не врегульованих збитків	Cash/Грошові кошти
Reserving_UPR	Зміна резерву незароблених премій	Cash/Грошові кошти
Reserving_ER	Зміна резерву коливань збитковості	Cash/Грошові кошти
Period_insurance_payouts_outstanding	Страхові виплати за період	Claims/Вимоги
Liquidation_costs	Ліквідаційні витрати	Claims/Вимоги
Period_costs	Витрати періоду	Human_resources/Працівники
Insurance_premiums_ceded	Премії передані у перестраховування	Reinsurance/Перестраховування
Period_tax	Податкові зобов'язання за період	Tax_calculation/Податки
Period_change_in_RUPR	Зміна у резерві незароблених премій за період	Reserving/Резервування
Period_change_in_RRBNS	Зміна у резерві заявлених але не виплачених збитків за період	Reserving/Резервування
<b>Ендогенні змінні</b>		
<b>Умовне позначення</b>	<b>Показник</b>	<b>Формула розрахунку</b>
Equity	Власний капітал	$Equity(t - dt) + (Equity\_additions - Equity\_withdrawal) * dt$
Equity_additions	Зміна власного капіталу	$Paid\_in\_capital\_additions + Profit\_or\_loss - Tax$
Equity_withdrawal	Зменшення власного капіталу	Dividend_decision
RE_or_AL	Нерозподілений прибуток (непокритий збиток)	$RE\_or\_AL(t - dt) + (Profit\_or\_loss - Tax) * dt$

## Продовження Додатку А.6

Ендогенні змінні		
Умовне позначення	Показник	Формула розрахунку
Profit_or_loss	Фінансовий результат до оподаткування	- Fixed assets.Fixed_asset_depreciation +Cash.Insurance_and_reinsurance_p re mium_revenues+Cash.Other_revenu es_or_losses- Claims.Period_insurance_payouts_o utstanding- Human_resources.Period_costs - Reinsurance.Insurance_premiums_c ede d-Claims.Liquidation_costs- Total_reserving_results)
Tax	Витрати на сплату податків	Tax_calculation.Period_tax
Paid_in_capital	Зареєстрований (статутний) капітал	Paid_in_capital(t - dt) + (Paid_in_capital_additions) * dt
Paid_in_capital_additions	Зміна зареєстрованого капіталу	(Required_paid_in_capital- Paid_in_capital)/0.25
Profit_or_loss_calculated	Чистий фінансовий результат	Profit_or_loss-Tax
Required_paid_in_capital	Вимоги щодо зареєстрованого капіталу	Indicated_capital
Total_reserving_results	Результати інвестування резервів	Cash.Reserving_IBNR+Cash.Reserv ing _RBNS+Cash.Reserving_UPR+Cas h.R eserving_ER- Reserving.Period_change_in_RUPR - Reserving.Period_change_in_RRBN S
Екзогенні змінні		
Умовне позначення	Показник	Значення
Dividend_decision	Рішення про виплату дивідендів	0
Indicated_capital	Цільовий зареєстрований капітал	Розраховано на основі фінансової звітності

Джерело [34]

## Додаток А.7. Змінні, рівняння та значення констант у модулі

## «Грошові кошти»

<b>Вхідні параметри</b>		
<b>Умовне позначення</b>	<b>Показник</b>	<b>Модуль</b>
Gross_insurance_premiums_written	Валові страхові премії	Underwriting/Андерайтинг
Fixed_asset_sales	Продаж необоротних активів	Fixed_assets/Необоротні активи
Fixed_assets_purchases	Купівля необоротних активів	Fixed_assets/Необоротні активи
Total_investing_result	Загальна дохідність від інвестування	Investing/Інвестування
Investing_and_returning	Загальний обсяг інвестування протягом періоду	Investing/Інвестування
Total_UPR_investing_result	Загальні доходи від інвестування резерву незароблених премій	Reserving/Резервування
Total_RBNS_investing_result	Загальні доходи від інвестування резерву заявлених, але не виплачених збитків	Reserving/Резервування
Total_IBNR_investing_result	Загальні доходи від інвестування резерву збитків, які виникли, але не заявлені	Reserving/Резервування
Total_ER_investing_result	Загальні доходи від інвестування резерву коливань збитковості	Reserving/Резервування
Unearned_premium_reserve_gap	Нестача резервів незароблених премій	Reserving/Резервування
Reported_but_not_settled_claims_reserve_gap	Нестача резервів заявлених, але не виплачених збитків	Reserving/Резервування
Incurred_but_not_reported_reserve_gap	Нестача резервів збитків, які виникли, але не заявлені	Reserving/Резервування
Equalization_reserve_gap	Нестача резерву коливань збитковості	Reserving/Резервування
Other_reinsurance_related_revenues	Інші доходи від перестрашування	Reinsurance/Перестрашування
Insurance_premiums_ceded	Премії передані у перестрашування	Reinsurance/Перестрашування
Paid_in_capital_additions	Зміна зареєстрованого капіталу	Equity/Власний капітал

## Продовження Додатку А.7

Умовне позначення	Показник	Модуль
Salary_income_and_kept_social_tax	Зобов'язання з податку з доходів фізичних осіб та соціального внеску	Human_resources/Працівники
Total_costs	Загальні витрати	Human_resources/Працівники
Liquidation_costs	Ліквідаційні витрати	Claims/Вимоги
Total_insurance_payouts_outstanding	Загальні страхові виплати	Claims/Вимоги
Total_tax_to_be_paid	Податкові зобов'язання	Tax_calculation/Податки
Cash	Гроші та їх еквіваленти	Cash(t - dt) + (Insurance_and_reinsurance_premium_revenues + Other_revenues_or_losses + Capital_additions - Insurance_premiums_ceded - Tax_payment - Reserving_UPR - Reserving_RBNS - Reserving_IBNR - Reserving_ER - Costs_and_expenses - Insurance_and_reinsurance_payouts - Investing_and_returning - Fixed_assets_purchases) * dt
Insurance_and_reinsurance_premium_revenues	Страхові та перестрахові доходи	Underwriting.Gross_insurance_premiums_written
Other_revenues_or_losses	Інші доходи та витрати	(Fixed assets.Fixed_asset_sales+Investing.Total investing_result+Reserving. Total _UPR investing_result+Reserving. Total _RBNS investing_result+Reserving. Total _IBNR investing_result+Reserving. Total _ER investing_result+Reinsurance.Other _reinsurance_related_revenues)+Reinsurance.Insurance_payouts_compensated
Capital_additions	Зростання капіталу	Equity.Paid_in_capital_additions
Insurance_premiums_ceded	Премії передані у перестраховування	Reinsurance.Insurance_premiums_ceded



## Продовження Додатку А.7

Tax_payment	Податкові платежі	Tax_calculation.Total_tax_to_be_paid+Human_resources.Salary_income_and_kept_social_tax
Reserving_UPR	Зміна резерву незароблених премій	Reserving.Unearned_premium_reserve_gap
Reserving_RBNS	Зміна резерву заявлених, але не врегульованих збитків	Reserving.Reported_but_not_settled_claims_reserve_gap
Reserving_IBNR	Зміна резерву збитків, які виникли, але не заявлені	Reserving.Incurred_but_not_reported_reserve_gap
Reserving_ER	Зміна резерву коливань збитковості	Reserving.Equalization_reserve_gap
Costs_and_expenses	Витрати	Human_resources.Total_costs+Claims.Liquidation_costs
Insurance_and_reinsurance_payouts	Страхові та перестрахові виплати	Claims.Total_insurance_payouts_outstanding

Джерело [34]