

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА
на тему «ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ
ДІЯЛЬНОСТІ СТРАХОВОЇ КОМПАНІЇ»

Виконав студент 4 курсу, групи ЕК-81а
(номер курсу) (шифр групи)

Спеціальності 051 «Економіка («Економічна
кібернетика»»)

Глушак Ярослав Володимирович
(прізвище, ініціали студента)

Керівник – професор, д.е.н.Олійник В.М.
(посада, науковий ступінь, прізвище, ініціали)

Суми – 2022 рік

РЕФЕРАТ

кваліфікаційної роботи бакалавра на тему «ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ СТРАХОВОЇ КОМПАНІЇ»

студента Глушак Ярослав Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові)

Актуальність роботи. Страховий ринок – один із ефективних засобів забезпечення розвитку державної економіки. Основні проблеми, що перешкоджають його формуванню є відсутність повноцінної законодавчої основи, низькі доходи та довіра страхової компанії, а також нестабільність управління страховими компаніями, пов'язана насамперед із недостатньою кількістю фахівців управління.

У зв'язку з суттєвими змінами в організації страхових справ особливого значення набувають питання вдосконалення механізмів мобілізації, використання коштів для того, щоб забезпечити надійний страховий захист усіх суб'єктів господарювання. Інтерес страхових компаній до розробки стратегії позиціонування ринку, що відповідають сучасним умовам ринку, вказує на необхідність проведення аналізу ефективності діяльності страхової компанії, оцінки фінансово-економічних результатів страхової компанії та практичного механізму та системи управління нею.

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

Метою роботи є побудова економіко-математичної моделі для аналізу результатів діяльності страхової компанії.

Об'єктом дослідження є СК «Провідна».

Предметом дослідження є методи моделювання регресійного аналізу залежності чистого прибутку страхової компанії від інших факторів її діяльності.

Завдання дослідження:

- визначити роль та місце страхових компаній в економіці;
- проаналізувати сучасний стан ринку страхування;
- сформулювати завдання процесу моделювання та визначити специфікацію моделі;
- розробити математичну модель;
- побудувати математичну модель;
- перевірити побудовану модель на адекватність.

Методи дослідження. Основою дослідження є метод регресійного аналізу. Моделювання здійснюється за допомогою лінійної економетричної моделі на основі багатовимірного лінійного регресійного аналізу.

Теоретична, методична та практична значущість отриманих результатів дозволить в майбутньому покращувати фінансові результати страхових компаній та зменшити негативний вплив фінансових криз на розвиток страхового ринку.

Інформаційна базою кваліфікаційної роботи є дослідження, що базуються на працях економістів, статистичних даних, інформації рейтингових агентств.

Ключові слова: моделювання, страхова компанія, регресійна модель.

Зміст кваліфікаційної роботи викладено на 32 сторінках.

Список використаних джерел із 38 найменувань, розміщений на 3 сторінках. Робота містить 8 таблиць, 3 рисунки, а також 1 додаток, розміщений на 1 сторінці.

Рік виконання кваліфікаційної роботи – 2022 рік.

Рік захисту роботи – 2022 рік.

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

д.е.н., професор

О.В. Кузьменко

“ ___ ” _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА
спеціальність 051 «Економіка (Економічна кібернетика)

студенту 4 курсу, групи ЕК-81а

Глушак Ярослав Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема роботи – Економіко-математичне моделювання діяльності страхових компаній затверджена наказом по університету від « 9 » травня 2022 року № 0326-VI
2. Термін подання студентом закінченої роботи «8» червня 2022 року
3. Мета роботи – побудова економіко-математичної моделі для аналізу результатів діяльності страхової компанії.
4. Об'єкт дослідження – СК «Провідна».
5. Предмет дослідження – методи моделювання регресійного аналізу залежності чистого прибутку страхової компанії від інших факторів її діяльності.

6. Кваліфікаційна робота виконується на матеріалах –
7. Орієнтовний план кваліфікаційної роботи, терміни подання розділів керівникові та зміст завдань для виконання поставленої мети

Розділ 1 Теоретичні основи моделювання на страховому ринку – 11 травня 2022 року

У розділі 1 необхідно проаналізувати актуальність вибраної теми роботи, дослідити страховий ринок в Україні та зробити його аналіз. Необхідно також дослідити методи та розробити економіко-математичну модель діяльності страхової компанії .

Розділ 2 Моделювання економічних процесів на страховому ринку 1 червня 2022 року

У розділі 2 необхідно побудувати економіко-математичну модель діяльності страхової компанії, провести її аналіз та дослідити побудовану модель на адекватність. _

8. Консультації з роботи:

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

9. Дата видачі завдання: « 28 » лютого 2022 року

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)

Олійник В.М.
(ініціали, прізвище)

Завдання до виконання одержав

(підпис)

Глушак Я.В.
(ініціали, прізвище)

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ НА СТРАХОВОМУ РИНКУ	9
1.1 Характеристика страхового ринку	9
1.2 Аналіз страхового ринку в Україні	13
1.3 Розроблення математичної моделі	19
РОЗДІЛ 2 МОДЕЛЮВАННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ЧИСТОГО ПРИБУТКУ ВІД РІЗНИХ ФАКТОРІВ В СК «ПРОВІДНА»	25
2.1 Побудова математичної моделі	25
2.2 Перевірка адекватності побудованої математичної моделі	28
ВИСНОВКИ.....	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	39
ДОДАТОК А.....	42

ВСТУП

Актуальність теми. Страховий ринок – один із ефективних засобів забезпечення розвитку державної економіки. Основні проблеми, що перешкоджають його формуванню є відсутність повноцінної законодавчої основи, низькі доходи та довіра страхової компанії, а також нестабільність управління страховими компаніями, пов'язана насамперед із недостатньою кількістю фахівців управління.

Сьогодні ринок страхових послуг відіграє важливе значення для формування національної конкурентної переваги, тому питання про отримання та покращення фінансового результату своїх суб'єктів стає особливим. У зв'язку з суттєвими змінами в організації страхових справ особливого значення набувають питання вдосконалення механізмів мобілізації, використання коштів для того, щоб забезпечити надійний страховий захист усіх суб'єктів господарювання. Інтерес страхових компаній до розробки стратегії позиціонування ринку, що відповідають сучасним умовам ринку, вказує на необхідність проведення аналізу ефективності діяльності страхової компанії, оцінки фінансово-економічних результатів страхової компанії та практичного механізму та системи управління нею.

Для реалізації та створення нової моделі необхідні креативні управлінські рішення, що базуються на обґрунтованих математичних розрахунках для аналізу минулого, майбутнього, які формуються на знанні, математики, статистики та теорії ймовірностей та ін.

Мета роботи побудова економіко-математичної моделі для аналізу результатів діяльності страхової компанії.

Об'єктом дослідження є СК «Провідна».

Предметом дослідження є методи моделювання регресійного аналізу залежності чистого прибутку страхової компанії від інших факторів її діяльності.

Завдання дослідження:

- визначити роль та місце страхових компаній в економіці;
- проаналізувати сучасний стан ринку страхування;
- сформулювати завдання процесу моделювання та визначити специфікацію моделі;
- розробити математичну модель;
- побудувати математичну модель;
- перевірити побудовану модель на адекватність.

Методи дослідження. Основою дослідження є метод регресійного аналізу. Моделювання здійснюється за допомогою лінійної економетричної моделі на основі багатовимірного лінійного регресійного аналізу.

Теоретична, методична та практична значущість отриманих результатів дозволить в майбутньому покращувати фінансові результати страхових компаній та зменшити негативний вплив фінансових криз на розвиток страхового ринку.

Інформаційна база дослідження.

Дослідження базується на інформації рейтингових агентств, статистичних даних та працях економістів.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ НА СТРАХОВОМУ РИНКУ

1.1 Характеристика страхового ринку

Страховий ринок є унікальним соціально-економічним середовищем, особлива сфера економічних відносин. Страховий ринок можна розглядати як:

- форма організації грошових відносин для формування і розподіл страхового фонду для забезпечення страхового захисту суспільства;
- сукупність страхових компаній (страхувальників), які здійснюють страхування процес.

Обов'язковими умовами функціонування страхового ринку є:

- наявність попиту на страхові продукти;
- наявність страховиків, здатних задовольнити цей попит.

Характеристика страхового ринку, що визначає його елементарність структуру, заслуговує на особливу увагу.

Потреба суспільства в страхових послугах і наявність страховика здатні його задовольнити об'єктивні умови страхового ринку. Існує загальне визнання страхових послуг на ринку, і його основною функцією є накопичення та розподіл страхового фонду.

Тому страховий ринок все ще визначається як інструмент поширення страхового фонду для забезпечення страхового захисту фізичних та юридичних осіб [34].

Характеристики страхового ринку визначають його основну структуру.

Основними суб'єктами страхового ринку є страховики, страхувальники, страхові посередники та інші учасники. Страховики та страхувальники займають провідне місце серед них. До інших учасників у страхових відносинах належать: страхові організації, об'єднання страхувальників, перестраховиків, товариства, взаємострахування, державні наглядові органи,

професійний оцінювач ризиків, андеррайтер, сюрведер, професійний оцінювач збитків, аварійні комісії, наладчик, диспетчер [19].

Суб'єкти страхового ринку є самостійними в своїх рішеннях, між ними існує рівноправне партнерство. Ринок забезпечує органічний зв'язок цих суб'єктів шляхом спільного визнання потреби в страхових послугах.

Відповідно до Закону України «Про внесення змін до Закону України» «Про страхування» (2001), страховики – це фінансові установи, створені у формі акціонерних, повних, товариств з обмеженою відповідальністю або товариств з додатковою відповідальністю [7].

У деяких випадках страховики є державні організації, які створені та діють відповідно до п.п. страхового законодавства, а також товариств взаємного страхування (ВПК).

Для координації своєї діяльності страховики захищають інтереси своїх членів і здійснюють спільну програму, можуть створювати спілки, асоціації та інші об'єднання. Ці товариства не можуть займатися страховою діяльністю. Асоціації, такі як Ліга страхових компаній України, Моторне (Транспортне) Страхувальне Бюро, Бюро авіаційного страхування, Морське страхове бюро. В Україні вже створено та діє ядерний страховий пул тощо [1].

Страховики мають певні права та обов'язки протягом строку дії договору страхування, які потрібно уточнити.

Страховиками можуть бути страхові або перестрахові брокери, страхові агенти або посередники.

Об'єктом страхового ринку є страхові продукти, які є специфічними послугами, що надаються страхувальнику під час виконання договору страхування (пропонується на страховому ринку). Ціна на них формується виходячи з конкуренції і відображається в страховому тарифі, оформляється купівлю-продаж за договором страхування (страховим свідоцтвом або полісом) [3].

Особливості страхових послуг:

– вони є нематеріальними і пропонуються покупцям на ринку ,як обіцянка;

– вони можуть не виконуватися, якщо страхування ризику не настає в результаті події яку покупець був застрахований шляхом здійснення платежу.

Законодавство визначає об'єкти страхування як майнові інтереси на життя, здоров'я, працездатність, володіння, користування, розпорядження майном, а також відшкодування збитків, заподіяних страхувальником третій особі.

Законодавство встановлює вимоги страхування як інтереси майна до життя, здоров'я, працездатності, володіння, користування, розпорядження майном та стягнення збитків, що підлягають страхуванню третьої особи.

Специфіка взаємовідносин суб'єктів на страховому ринку визначає рівень розвитку його інфраструктури, що забезпечує можливість реалізувати економічні інтереси страховиків і страхувальників, зміцнює безпеку всіх сфер господарського життя, сприяє інтеграції світового економічного простору, активізує страхову діяльність. Його основними елементами є:

- фінансово-кредитна система;
- аудиторські послуги;
- страхова експертиза;
- правове та нормативне забезпечення;
- наукове дослідження;
- інформаційні технології тощо.

Крім елементної класифікації, страховий ринок є структурованим за інституційними, територіальними та галузевими характеристиками [2].

Основа інституційно-територіальної структури страхового ринку є страхові компанії, класифікація яких заснована на характері майна страховиків, їх спеціалізації, розмірі статутного капіталу тощо.

Інституційна структура заснована на розмежуванні приватного, державного та комбіновані форми власності. Відповідно до цього підходу існують ринки для акціонерних, корпоративних, взаємних і державних страхових компаній. В Україні їх діяльність регулюється Законом України «Про господарські товариства», враховуючи вимоги Закону України «Про страхування» [7, 25].

За галузями страховий ринок поділяється на:

- ринок страхування життя;
- ринок загального страхування.

Таким чином, страховий ринок є складним, багатофакторним, динамічним, відповідним чином структурований, відкриті, мобільні, залежно від загальної ситуація в країні та діяльність страхової системи.

Монополія не існує в ринкових умовах з чистим ринком, тому що покупець має можливість придбати товар тільки в одного продавця (публічна організація, приватна компанія тощо). Коли ми маємо справу з державною монополією, можна встановити [4]:

- а) ціна нижче собівартості (товар необхідний для покупців, які не в змозі придбати за повною вартістю);
- б) ціна, яка покриває витрати і призначена для отримання розумного доходу;
- в) ціна, яка значно перевищує собівартість (знизити споживання).

Вільна конкуренція на кожному із сегментів ринку товарів і послуг є найбільш прийнятний для ринкової економіки. Проте навіть найрозвиненіші країни стикаються з недостатньою конкуренцією на ринках деяких видів товарів і послуги. Наприклад, ринок медичного страхування в Сполучених Штатах є олігополістичним. У більшості штатів 90% цього ринку контролюють 1-2 страховики. Така ситуація призводить до постійного зростання вартості цього виду страхових послуг і, водночас, до зменшення суми страхової відповідальності страховика.

Зокрема, зростання страхових внесків за медичним страхуванням контракти в США за останні десять років склали 120%, що втричі вище інфляції і в чотири рази вище рівня заробітної плати за період [8].

1.2 Аналіз страхового ринку в Україні

Страхові компанії відіграють важливе значення у економічному розвитку держави. Головна функція страхування – захист громадян та фізичних осіб від можливої шкоди у разі виникнення страхових випадків. При цьому страхові компанії знаходяться під потенційним негативним впливом ризиків, які можуть загрожувати платоспроможності страхових компаній та негативно вплинути на споживачів страхових послуг. Саме довіра споживачів до надійності страхового агентства є основним принципом розвитку ринку страхових послуг. Ефективне регулювання та контроль ринку дозволяють такій впевненості та довіри до страхових компаній [28].

Проте розвиток ринкового ринку нині стримує кілька факторів: зокрема, у деяких страхових компаніях є проблеми з ліквідністю та платоспроможністю, немає чітких бізнес-моделей, низький рівень ризикового управління та управління корпоративними ризиками. Все це породжує непрозорий та конкурентний ринок.

Упродовж 2013–2018 років з України вийшли деякі великі страхові групи, зокрема SEB, HDI, AXA, AIG і AEGON, у тому числі через недобросовісну конкуренцію на ринку. Системні проблеми, описані вище, на страховому ринку України насамперед викликані неналежними правовими регулюваннями, недосконалістю регуляторних політик та відсутністю контролю за їх здійсненням. Таким чином, для розвитку сталого, надійного страхового ринку потрібні значні зусилля регулятора та учасників страхового ринку.

У вересні 2019 року ухвалено Закон України "Про внесення змін до деяких законодавчих актів щодо удосконалення функцій із державного регулювання ринків фінансових послуг" (так званий закон про "спліт"), згідно з яким з 01 липня 2020 року Національний банк України (далі – Національний банк) стає регулятором та наглядовим органом на ринку страхування.

Метою Національного Банку України є створення платоспроможних, стійких конкурентних ринків страхування в Україні з відповідними гарантіями прав споживачів страхових послуг. Для цього Національний Банк запровадить новий механізм регулювання страхового ринку, який враховує положення Директив Європи, світову практику регулювання страхового ринку та перестраховального ринку, особливості страхового ринку України.

Нова модель включає поліпшення вимог ліцензування, оцінки платоспроможності, ліквідності, управління корпоративними та системами ризиків, застосування ризиків-орієнтованих пруденційних наглядів, нагляду за поведінкою ринку, визначення процедури ревізії, відновлення діяльності та виходу з ринку компаній. З урахуванням загальної економічної ситуації, викликані рецесією COVID 19, Національний Банк запровадить нову модель регулятора після пильного вивчення ситуації на страховому ринку та проведення обговорень.

Станом на 2021 рік в Державному реєстрі фінансових установ зареєстровано 169 страхових компаній. Починаючи з 2000-х років кількість страхових компаній була відносно сталою, однак після кризи 2008-2009 років почала зменшуватись.

За дев'ять місяців 2019 року з ринку страхування пішла 51 компанія,. Більшість на вимогу законодавства пішли з ринку через те, що вони не займалися страховою діяльністю понад шість місяців або вирішили здати ліцензію.

З 2015 року обсяги валової страхової премії зростають. У цьому рівень страхової виплати зберігся у межах діапазону 24-27%.

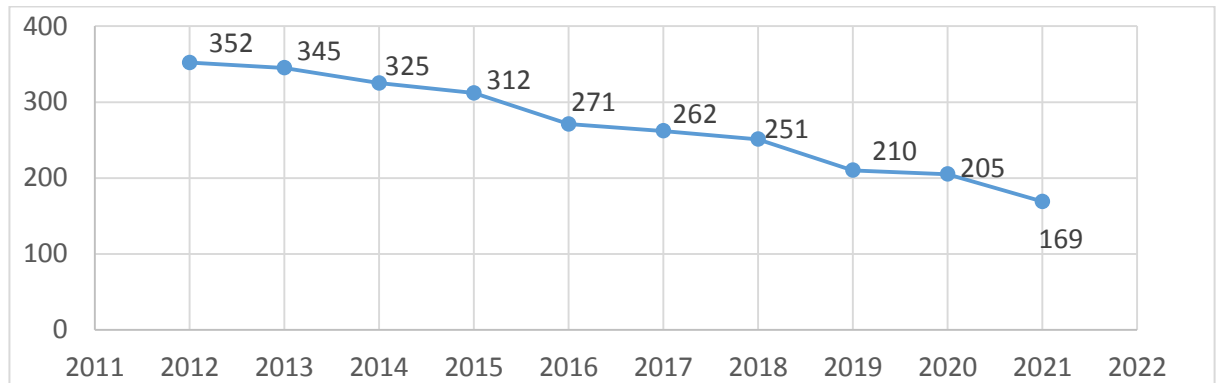


Рис.1.1 – Кількість страхових компаній (non-life) у 2012 – 2021 р.р, одиниць.

Ринок страхування в Україні за обсягом активів та рівнем споживання страхових послуг є незначним в порівнянні з іншими країнами. Показник проникнення (Insurance Penetration ratio), що визначається як співвідношення обсягу залучених страхових премій до ВВП, становить 1,4% (з них "non-life" – 1,3%). Для порівняння, у Європі – 5,0%, в середньому у світі – 6,1%. В світі лідерами за цим показником є Японія, Франція та Великобританія.

Показник ступеня щільності страхової виплати - розмір страхової премії на особу, в Україні він дуже низький і наприкінці 2020 року становить 34 дол.

Серед 88 країн, досліджуваних Swiss Re Institute, Україна посідає 73 місце за показниками користування послугами загального ("non-life") страхування, а по страхуванню життя лише – 82 місце.

На кінець 2020 року частка п'яти найбільших страхових компаній становила 25% ринку за обсягом активів загального ("non-life") страхування, 58% ринку становила частка 20 найбільших за обсягом активів компаній. По активам 74% становила частка найбільших двох компаній по страхування життя. Від загального обсягу валових премій у 2018 році становила 92,1% частка валових премій із загального страхування ("non-life"), а від

страхування життя отримано лише 7,9%. Для порівняння, у країнах Європи за договорами страхування життя частка премій становить 58% ,також вона є джерелом довгострокового фінансування для цього сектору.

На рис. 1.2 показана співвідношення валових та чистих страхових премій за видам страхування станом на 2020 рік ,млн грн.

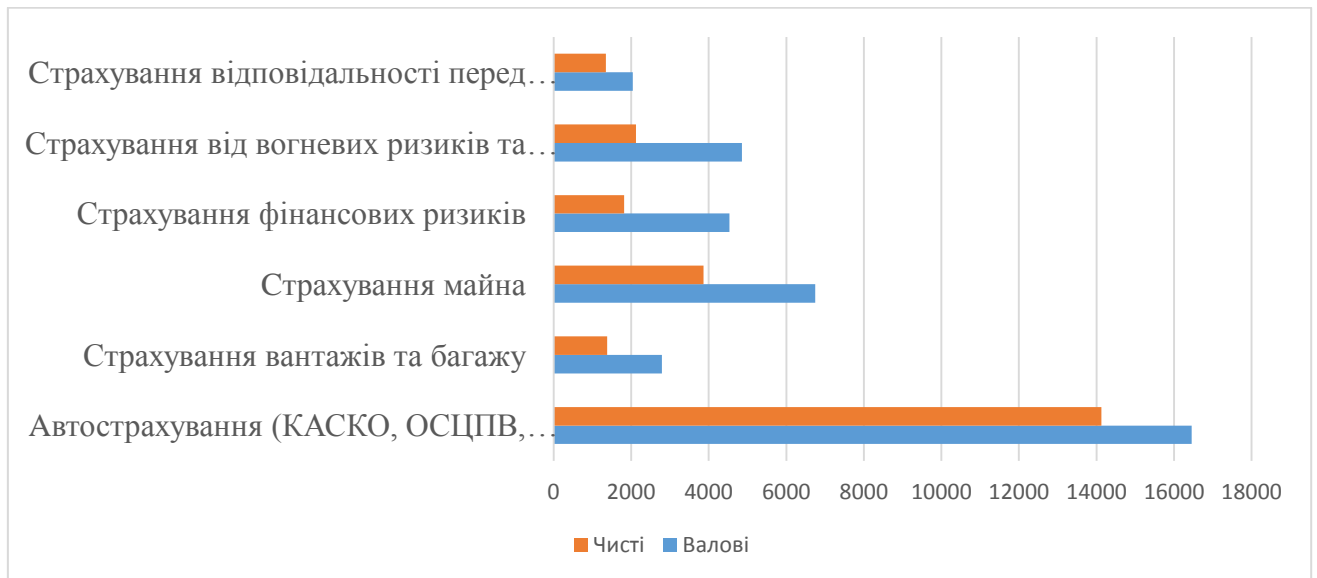


Рис. 1.2 – Валові та чисті страхові премії за видам страхування станом на 2020 рік ,млн грн

Найбільшу частку в структурі загального ("non-life") страхування займає автострахування (КАСКО, ОСЦПВ (внутрішнє) та "Зелена картка") – 26,3% від загального обсягу отриманих валових страхових премій у 2020 році. Виходячи на ринок, більшість страхових компаній, в першу чергу орієнтуються на реалізацію саме моторних видів страхування.

В Україні страхування життя в рамках договорів накопичувальної страховки є непопулярним і приймається переважно як ініціатива роботодавцями.

Основні проблеми - недосконалість законодавства, відсутність належного регулювання та контролю за діяльністю, ринковою діяльністю страхової компанії та посередника призвели до виникнення системних

проблем із негайним рішенням. Всі вони призвели до низької довіри до сектора компаній і не дозволяють йому розвиватися в цьому напрямку [23].

Платіжність – це можливість страховика виконувати зобов'язання за страховим договором. В даний час система оцінки страхової відповідальності є спрощеною адаптованою формою Європейської системи оцінки страхової відповідальності Solvency II.

Існуючі системи оцінки фінансових станів страховиків не дають регулятору можливість своєчасно отримати об'єктивну інформацію про діяльність страховика, своєчасно відповідати на проблеми платоспроможності. В наслідок регулятор не має необхідних механізмів контролю за виконанням вимог страховиків про платоспроможність.

Якщо чинне регулювання дозволяє страховим компаніям значно знизити резерви, підвищити вартість активу відстроченої аквізиції, підвищити вартість акцій корпоративного цінного паперу, нерухомості та дебіторської боргової заборгованості. Таким чином, практично неможливо оцінити реальність платоспроможності страховиків, тому що фактично наявний капітал насправді може бути недостатньо.

Також недостатня кількість високоякісного ліквідного активу для того, щоб здійснити потенційні виплати, створює проблему ліквідності, що виникають внаслідок недостатнього обсягу високоякісного ліквідного. Такий стан мотивує страхову компанію затягувати виплати у страхових компаніях. При цьому регулятор не має інформації про терміни потенційних виплат та активів, що дозволяє оцінити розрив ліквідності неможливо.

В результаті рівень ліквідності та платоспроможності багатьох страховиків вкрай низький і потребує підвищення.

Більшість страхових підприємств України працюють без чітких стратегій розвитку бізнес-моделей. Особливості цінової освіти сприяють формуванню цілісної структури портфеля страхових продуктів, недисперсії

продукції та страхових ризиків. У зв'язку з цим демпінг страхової компанії ще більше ускладнює ринкові проблеми.

В даний час, через недоліки чинного законодавства, а саме регуляторного законодавства, страхові послуги застосовуються з метою зменшення тягаря оподатковуваного. Аналізуючи діяльність деяких діючої страхової компанії, можна дійти невтішного висновку, легалізацію доходів, одержуваних незаконно, оптимізацію оподаткування, у тому числі шляхом конвертації безготівкових коштів у готівку.

Сьогодні діяльність компаній, що надають послуги із страхування життя, спрямована на залучення клієнтів до короткострокового договору страхування. Нестача продукції для того, щоб залучити довгострокові ресурси, не дає бізнесу розвитку та стає стійкішою [37].

Недосконалим також є система відображення фінансових результатів страхових компаній. Наприклад, комісійні винагороди агентам (в середньому 30–50%) становлять значну частку від страхових премій. Страховий тариф за більшістю страхових напрямків не є економічно обґрунтованим і не завжди базується на актуальних розрахунках, тому не дозволяє покривати всі можливі страхові виплати. Проблеми ліквідності, пов'язані з негативною якістю активів, стимулюють страхові підприємства знижувати виплати. Тому сектор, переважно, неефективний операційно.

В даний час не існує дієвих механізмів контролю належного розкриття структури страхової власності, не передбачено відповідних стандартів, вимог до ділової репутації власників страхової власності та осіб, які виконують найважливіші функції страхової компанії, не передбачено структурованого підходу до побудови системи корпоративного контролю та внутрішнього управління. Крім того, це дає можливість практикувати непрозорі дії та звітності. Крім того, на ринку працює багато страховиків, кінцеві бенефіціарні власники яких невідомі, що не дає можливості встановити відповідальність у разі доведення компанії до неплатоспроможності.

В Україні механізму гарантії страхових виплат за договорами довгострокового страхування не існує, тому цей вид страхування не популярний.

Процедури виходу з ринку, що діють, не захищають належним чином права клієнтів страхових послуг. Вони дуже тривалі і за своєю недосконалістю часто дають змогу недобросовісним страховикам вийти з ринку без виконання зобов'язань за страховими договорами.

В Україні низька потреба в страхових послугах обумовлена перш за все такими факторами:

- низька кваліфікація страхових посередників;
- не існує дієвої системи захисту прав споживачів;
- низький рівень платоспроможності населення;
- неринкова позиція страховиків щодо споживачів;
- некомпетентність людей ,щодо страхових послуг;
- невпевненість в ринку страхування [33].

1.3 Розроблення математичної моделі

Модель є формалізованим описом економічного процесу чи явища, структуру якого визначають як об'єктивні властивості об'єкта та суб'єктивні цілі самого процесу дослідження [12]. Модель відображає аналіз функціонування ринку страхових компаній та головних гравців, використовує різні математичні рівняння, залежності та графічне уявлення отриманого результату. При створенні моделі використовуються різні наукові методи. Одним із них є порівняльна оцінка.

У табл. 1.1 наведено приклад порівняльних показників валових і чистих страхових премій за 2018-2020 рр.

Таблиця 1.1 – Порівняння показників валових та чистих премій за 2018-2020 р.р зі страхування нерухомості.

Показник	2018		2019		2018/2019		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	Валових премій	Чистих премій	Валові	Чисті	Валових премій	Чистих премій
Страхування майна	6440,2	3222	6604,8	3518,4	2,6	9,2	6750	3865	7,8	17,9

Джерело: складено автором за [5]

Порівняння показників валової та чистої страхової премії зі страхування нерухомості у 2018-2020 роках. свідчить про логічні закономірності, що відбуваються на ринку страхових послуг, а також про переваги та недоліки. Тобто, показники таблиці 1.1 відображають тенденцію збільшення розмірів валової та чистої страхової винагороди зі страхування нерухомості в Україні, а також зростання валової та чистої страхової премії зі страхування нерухомості. Це підтверджує якісну роботу страхових підприємств України та їхню здатність оперативно та грамотно відповідати на ринкові потреби. Для формування аналітичних параметрів для табличних форм застосовуються основи алгебри та геометрії, різнищеві та диференціальні рівняння, а для більш швидкого обчислення використовуються пакет математичного аналізу на базі операційної системи Windows.

Частка ринку – це відсоток від загального обсягу продажів у галузі, створених певною компанією. Частка ринку розраховується шляхом взяття продажів компанії за період і ділення їх на загальний обсяг продажів галузі за той же період.

Прикладом обчислення показників частки ринку фрагмент наведено на Таблиці 1.2, при застосовуванні програмного забезпечення Excel [8]. Розрахунок показників записуються в табличній формі програми Excel.

Таблиця 1.2 – Розрахунки частки ринку за видами страхування

Види страхування	Частка ринку, %					
	2018		2019		2020	
	Валові	Чисті	Валові	Чисті	Валові	Чисті
Автострахування (КАСКО, ОСЦПВ, "Зелена картка")	33,33	41,04	28,51	34,86	36,23	40,22
Страхування вантажів та багажу	5,66	4,02	5,35	3,62	6,15	3,94
Страхування майна	13,67	11,23	12,46	8,89	14,86	11,00
Страхування фінансових ризиків	9,18	5,29	8,30	5,43	9,98	5,19
Страхування від вогневих ризиків та ризиків стихійних явищ	9,83	6,16	8,96	5,49	10,68	6,04
Страхування відповідальності перед третіми особами	4,14	3,91	4,22	3,60	4,50	3,83

Джерело: розроблено автором



Рисунок. 1.3. – Діаграма валових та чистих страхових премій зі страхування майна у загальній структурі за 2018–2020 рр

У цьому прикладі Мал. Рис. 1. 3 діаграми дозволяють швидко оцінювати співвідношення величин розрахунку. Інші програми мають такі ж властивості. Для дослідження страхових ринків використовуються такі

методики: аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, індукція та дистрибуція; гіпотетична дедукція та дистрибуція; гіпотетична дедукція та дистрибуція; оптимізація та раціоналізація моделювання; історичні, аналогічні та економічні вибірки, угруповання, порівняння середньої та абсолютної величини; експертні оцінки; кореляція.

Суть кореляційного та регресивного аналізу полягає у визначенні оцінок кількісної залежності показників для досліджуваної величини та створення на цій підставі суворої взаємозалежності між цими показниками, яка записується в цілому у вигляді будь-якої функції та системи функцій – економічної моделі.

Побудова будь-якого економічного моделювання, незалежно від рівня та показників, здійснюється за допомогою послідовності певних етапів.

Етап 1. Ознайомлення з економічними теоріями, висунення гіпотез взаємозв'язків. Чітке завдання.

Етап 2. Специфікація моделі. При використанні всіх форм функцій, що застосовуються для дослідження взаємозв'язку, необхідно формулювати теоретичне уявлення та наведені гіпотези як математичні рівняння. Це рівняння встановлює зв'язку основних визначальних змінних при припущенні, що інші змінні є випадковими.

Етап 3. Формування масиву вихідних даних відповідно до цілей та завдань досліджень.

Етап 4. Оцінка параметра економічної моделі методом найменших квадратів, що дозволяє аналізувати залишки.

Етап 5. Якщо будь-які передумови моделей не виконані, для більш тривалого аналізу необхідно замінити специфікацію та використовувати інші методики оцінки параметра.

Етап 6. Проведення аналізу достовірності моделі та визначення прогнозу за побудованою моделлю [13].

При побудові моделі економетрії слід врахувати, що спостереження, на яких будується модель економетрії, повинні мати однорідність та відповідність критерію якості.

У першій вимозі розглядаються якісні та кількісні однорідності.

Під якісним розуміється однорідність економічного об'єкта, його однорідна якість, певне призначення; по-друге, однорідність сукупності одиниць, визначена за кількісними показниками, наприклад, за коефіцієнтами варіації, диференціації тощо.

При створенні масиву даних необхідно перевірити, щоб дані мали:

- однакову періодичність обліку окремих змін;
- однаковий ступінь агрегування;
- такі ж методи розрахунку показників у часі;
- порівнянні ціни та ідентичні економічні умови.
- однорідну структуру одиниць об'єднання.

При економіко-математичному моделюванні дуже гостро постає питання про точність економічних показників, тобто наявність помилок або погрешностей.

Похибка може виникати у процесі формування алгоритмів розрахунку, округлення, повторного обліку того чи іншого показника тощо. Усі помилки діляться на системні та випадкові.

Систематичні мають постійні величини, або змінюються через певну функціональну залежність. Вони можуть з'являтися через недосконалість методів або інструментарію, які використовуються під час дослідження. Вони постійно мають однакову направленість та можуть бути суттєвими за величиною. Теоретично можна виключити всі систематичні помилки спостереження.

Умови розвитку вітчизняної страхової галузі в умовах посткризи висувають спеціальні вимоги для отримання та підвищення фінансового результату страхової галузі. Таким чином, пріоритетною є економічна модель

фінансового результату страхової компанії. Аналіз роботи страхової компанії передбачає розгляд широкого кола кількісно-якісних факторів, що впливають формування фінансового результату. Тому існуючі вимоги до отримання та покращення фінансового результату страхової компанії обґрунтовані вибором теми досліджень, їхніми цілями та завданнями.

Завдання цієї моделі полягає у розробці теорій та методичних рекомендацій для удосконалення методики економічного моделювання фінансового результату у поєднанні із системою фінансових показників страхової компанії.

Статистичні характеристики відображають систему показників у страхуванні, що дозволяє побачити процеси, руху коштів на страховому ринку або процеси, що відбуваються у економічних відносинах серед учасників ринку.

На прикладі статистичної характеристики – метод кореляції розглянемо побудову моделі залежності чистого прибутку від ряду факторів, а саме:

- страхові виплати клієнтам ;
- сума страхових платежів;
- валовий прибуток;
- рентабельність страхової послуги.

У моделях ми використовуємо такі змінні:

Y – чистий прибуток (млн.грн.) – залежна змінна;

незалежні змінні:

X1 – Виплати клієнтам (млн.грн.);

X2 – Сума страхових платежів (млн.грн.) ;

X3 – Валовий прибуток (млн.грн.);

X4 – Рентабельність страхової послуги,%.

РОЗДІЛ 2 МОДЕЛЮВАННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ЧИСТОГО ПРИБУТКУ ВІД РІЗНИХ ФАКТОРІВ В СК «ПРОВІДНА»

2.1 Побудова математичної моделі

Для аналізу діяльності СК «Провідна» побудуємо кореляційно-регресійну модель залежності чистого прибутку від ряду факторів, на прикладі статистичних даних наведених в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Вихідні дані для побудови кореляційно-регресійної моделі.

СК "Провідна"					
Роки	Виплати клієнтам, млн.грн.	Сума страхових платежів, млн.грн.	Валовий прибуток, млн.грн.	Рентабельність страхової послуги,%	Чистий прибуток, млн.грн.
2011	284,1	604,9	290	12,0	72,50
2012	268,9	633,9	335,4	13,2	83,85
2013	278	562,2	264,4	11,8	66,10
2014	290,3	528,9	238,6	11,3	59,65
2015	373,4	699,3	311,5	11,1	77,88
2016	387,7	786,6	360,2	11,4	90,05
2017	484,3	813,4	317,5	9,8	79,38
2018	497,4	757,1	259,7	8,6	64,93
2019	482,7	758,4	271,1	8,9	67,78
2020	481	841,1	345,4	11,2	93,8
2021	431,8	956,1	485,6	7,8	74,3

Джерело: показники взяті з сайту СК «Провідна» [38].

Оскільки лінійні функції найпростіші й найпоширеніші в економетричному моделюванні, то це твердження може пояснити той факт, що економетричні залежності між економічними показниками

обґрунтовуються, як правило, на базі лінійних моделей. Потрібно лише пам'ятати, інтерпретування перетворених моделей має враховувати попередні перетворення.

Якщо врахувати, що вибір форми аналітичної моделі економетрики може бути розглянутий без певного перебору незалежних параметрів, то специфікація моделі передбачає вибір чинників дослідження економетрики. Питання щодо вибору кращого виду залежності слід ґрунтувати на перевірці відповідності виду функції вихідним даним спостережень [32].

В першу чергу ми робимо вибірку даних. Ми перевіряємо її на достатність спостережень та на однорідність. Для розрахунку вибірки на достатність використовуються спеціальні рівняння, але за практичного використання методу кореляційно-регресивного аналізу встановлено, що кількість спостережень має бути у 6—8 разів вище за чисельність незалежних змінних. Перевірка відносної однорідності інформації може здійснюватися за допомогою різних показників: дисперсії, середньоквадратичного відхилення, відносного розмаху варіації, відхилення модуля лінійного коефіцієнта варіації, відносного відхилення модуля лінійного коефіцієнта варіації, і так далі. Останні із зазначених розраховуються за формулою.

$$V = \sigma \bar{x}, \quad (2.1)$$

де σ – середньоквадратичне відхилення змінної;

\bar{x} – середнє значення змінної.

Далі, щоб отримати оцінку параметрів, а також аналіз моделі, ми використовуємо функцію «ЛІНЕЙН» або надбудову «Аналіз даних» EXCEL, або другий пакет програм. . Щоб оцінити параметри та аналізувати модель, ми використовуємо надбудову «Анализ данных» Excel і отримуємо дані, які наведені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Результати розрахунків за моделлю лінійної регресії

Регрессионная статистика						
Множественный R	0,998					
R-квадрат	0,996					
Нормированный R-квадрат	0,994					
Стандартная ошибка	0,866					
Наблюдения	11					
Дисперсионный анализ						
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	Значимость F	
Регрессия	4	1153,99	288,50	384,73	0,000000 23	
Остаток	6	4,50	0,75			
Итого	10	1158,49				
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	-93,20	5,12	-18,21	0,00	-105,72	-80,68
Переменная X ₁	-0,01	0,04	-0,33	0,75	-0,12	0,09
Переменная X ₂	0,14	0,04	3,32	0,02	0,04	0,25
Переменная X ₃	-0,06	0,05	-1,17	0,28	-0,19	0,07
Переменная X ₄	8,36	0,28	29,58	0,00	7,67	9,05

Джерело: розроблено автором

В результаті проведених розрахунків можна представити економіко-математичну модель залежності чистого прибутку від обраних факторів наступним чином:

$$Y = -91.1195 - 0.01797X_1 + 0.1476X_2 - 0.06498X_3 + 8.2715X_4 \quad (2.2)$$

Для перевірки щільності зв'язку між змінними були проведені розрахунки коефіцієнти парної кореляції. Матриця показників виглядає так:

Таблиця 2.3 – Коефіцієнти парної кореляції між змінними моделі

	Y	X1	X2	X3	X4
Y	1,00	0,80	0,21	-0,77	0,20
X1	0,80	1,00	0,76	-0,68	0,48
X2	0,21	0,76	1,00	-0,30	0,53
X3	-0,77	-0,68	-0,30	1,00	0,30
X4	0,20	0,48	0,53	0,30	1,00

Джерело: розроблено автором

З матриці видно, що між факторами сума страхових виплат та рентабельність страхової послуги зв'язок слабкий. З рештою факторів зв'язок на високому рівні.

2.2 Перевірка адекватності побудованої математичної моделі

Перейдем до статистичного аналізу отриманого рівня регресії: перевірка коефіцієнтів рівняння та його оцінки, дослідження абсолютних і відносних помилок апроксимації.

Для незміщеної оцінки дисперсії виробляємо наступні вираховування:

Незміщена помилка $\varepsilon = Y - Y(x) = Y - X*s$ (абсолютна помилка апроксимації)

Середня помилка апроксимації:

$$A = \frac{\sum |\varepsilon Y|}{n} \cdot 100\% = \frac{0,0753}{11} \cdot 100\% = 0,68\% \quad (2.3)$$

Оцінка дисперсії :

$$s_e^2 = (Y - Y(X))^T (Y - Y(X)) = 4.639 \quad (2.4)$$

Незміщена оцінка дисперсії:

$$s^2 = \frac{1}{n-m-1} \cdot s_e^2 = \frac{1}{11-4-1} \cdot 4.639 = 0.7732 \quad (2.5)$$

Оцінка середньоквадратичного відхилення (стандартна помилка для оцінок Y):

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{0.7732} = 0.879 \quad (2.6)$$

Якщо сутнісно чинники різні чи мають різні вимірювальні показники, то коефіцієнт регресії b_j за різних чинників нерівний. Тому рівняння регресії доповнено порівнянним ступенем тісноти зв'язку факторів та результатів, що дозволяє розподілити показники залежно від сили впливу результатів.

По відношенню до тісноти зв'язку існують показники, такі як : часткові коефіцієнти еластичності, часткові коефіцієнти кореляції , β -коефіцієнти.

Стандартизовані приватні коефіцієнти регресії.

Стандартизований приватний коефіцієнт регресії - β -коефіцієнт (β_j) показує, яка частина середнього квадратного відхилення $S(y)$ зміниться ознакою-результатом y , що змінює відповідний фактор x_j на величину середнього квадратного відхилення (S_{x_j}) при постійному впливі інших факторів.

По максимуму β_j можна буде судити, які фактори сильніше впливають на результат Y .

За коефіцієнтами стійкості та β -коефіцієнтами - можна зробити протилежний висновок. Причиною цього є:

- а) різний вплив факторів на результат;
- б) варіація одного фактора дуже велика.

Також коефіцієнт β_j може бути інтерпретований як показник прямої безпосередньої залежності j -ого фактора (x_j) від результату (y). У багатьох регресій j -ий фактор не тільки прямий, а й непрямий опосередкованого впливу на результат, тобто впливу за іншими факторами моделі.

Непрямі впливи вимірюються величиною: $\sum \beta_i r_{x_j, x_i}$, у якій m є числом факторів моделі. Повна дія j -фактора на результат дорівнює сумі прямих та зворотних впливів, що вимірюються коефіцієнтом лінійної парної кореляції цього фактора з результатом - $r_{x_j, y}$.

Так, для нашого прикладу безпосередній вплив фактора x_1 на результат Y у рівнянні регресії вимірюється β_j і становить -0.156 ;

Непрямий (опосередкований) вплив даного фактора на результат визначається як:

$$r_{x_1 x_2} \beta_2 = 0.796 * 1.782 = 1.4188 \quad (2.7)$$

Розрахуємо множинний коефіцієнт кореляції. Індекс множинної кореляції оцінює стійкість загальних факторів до результату.

На відміну від парного кореляційного коефіцієнта, що приймає негативні показники, він приймає показники від 0 до 1 показника.

Таким чином, R можна використовувати для того, щоб інтерпретувати напрямки з'єднання. Що більше фактичних значень u_i розташовані по лінії повернення, то більший залишок дисперсії, і тому більше величини $R_{y(x_1, \dots, x_m)}$.

Тому за значення R ближче до 1 регресійне рівняння більш точно визначає фактичну інформацію, а фактори сильніше впливають на отриманий результат. Рівняння регресії при значенні R ближче до 0 погано визначає фактичну інформацію, а фактори не впливають на результати.

$$R = \sqrt{1 - \frac{s_{\xi}^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2}} = \sqrt{1 - \frac{4.639}{1158.49}} = 0.998 \quad (2.8)$$

Коефіцієнт множинної кореляції можна обчислити через матрицю парних коефіцієнтів кореляції:

$$R = \sqrt{1 - \frac{\Delta_r}{\Delta_{r11}}} \quad (2.9)$$

де Δ_r - визначник матриці парних коефіцієнтів кореляції;

Δ_{r11} - визначник матриці міжфакторної кореляції.

Таблиця 2.4 – Матриця парних коефіцієнтів кореляції

1	0,198	0,476	0,527	0,309
0,198	1	0,796	0,213	-0,764
0,476	0,796	1	0,759	-0,68
0,527	0,213	0,759	1	-0,297
0,309	-0,764	-0,68	-0,297	1

Джерело: розроблено автором

Таблиця 2.5 – Матриця міжфакторної кореляції

1	0,796	0,213	-0,764
0,796	1	0,759	-0,68
0,213	0,759	1	-0,297
-0,764	-0,68	-0,297	1

Джерело: розроблено автором

Коефіцієнт множинної кореляції:

$$R = \sqrt{1 - \frac{4.0E-6}{0.000893}} = 0.998 \quad (2.10)$$

Зв'язок між ознакою Y та факторами X_i дуже сильний.

Розрахунок коефіцієнтів кореляції робимо за допомогою відомих значень лінійного коефіцієнта парної кореляції, а також β -коефіцієнтів кореляції.

$$R = \sqrt{\sum r_{yxi} \beta_{yxi}} = \sqrt{r_{yx1} \beta_{yx1} + r_{yx2} \beta_{yx2} + r_{yx3} \beta_{yx3} + r_{yx4} \beta_{yx4}} \quad (2.11)$$

$$R = \sqrt{0.198 \cdot (-0.156) + 0.476 \cdot 1.782 + 0.527 \cdot (-0.412) + 0.309 \cdot 1.278} = \sqrt{0.996} = 0.998 \quad (2.12)$$

Коефіцієнт детермінації:

$$R^2 = 0.996 \quad (2.13)$$

Коефіцієнт детермінації.

$$R^2 = 0.998^2 = 0.996 \quad (2.14)$$

Скоригований коефіцієнт детермінації – більш об'єктивна оцінка:

$$\bar{R}^2 = 1 - (1 - R^2) \cdot \frac{n-1}{n-m-1} \quad (2.15)$$

$$\bar{R}^2 = 1 - (1 - 0.996) \cdot \frac{11-1}{11-4-1} = 0.993 \quad (2.16)$$

Чим більше цей коефіцієнт прирівнюється до одиниці, тим більше регресійне рівняння пояснює поведінку Y .

Додавання нових пояснювальних змінних модель здійснюється до збільшення скоригованого коефіцієнта детермінації.

$v = n - m - 1$ - число ступенів свободи. На думку експертів, оцінка множинних лінійних регресій, щоб забезпечити статистичну надійність, вимагає, щоб число параметрів, що спостерігаються, не менше трьох разів перевищувало число оцінюваного параметра.

1) t-статистика

$$T_{\text{табл}}(n-m-1; \alpha/2) = (6; 0.025) = 2.969 \quad (2.17)$$

$$t_i = \frac{b_i}{S_{b_i}} \quad (2.18)$$

$$t_0 = \frac{-91.12}{5.129} = 17.765 > 2.969 \quad (2.19)$$

Статистична значущість коефіцієнта регресії b_0 підтверджується.

$$t_1 = \frac{-0.018}{0.0423} = 0.425 < 2.969 \quad (2.20)$$

Статистична значимість коефіцієнта регресії b_1 не підтверджується.

$$t_2 = \frac{0.148}{0.0441} = 3.348 > 2.969 \quad (2.21)$$

Статистична значущість коефіцієнта регресії b_2 підтверджується.

$$t_3 = \frac{-0.065}{0.0524} = 1.241 < 2.969 \quad (2.22)$$

Статистична значимість коефіцієнта регресії b_3 не підтверджується.

$$t_4 = \frac{8.271}{0.284} = 29.128 > 2.969 \quad (2.23)$$

Статистична значущість коефіцієнта регресії b_4 підтверджується.

Оцінка ступеня рівняння множинної регресії здійснюється під час перевірки гіпотези рівності нульового коефіцієнта детермінації, розрахованої за даними загальної сукупності: R^2 або $b_1 = b_2 = \dots = b_m = 0$.

Для її перевірки використовують F-критерій Фішера.

При цьому розрахунок фактичного значення F-критерію, що спостерігається, проводиться через коефіцієнта детермінації R^2 , що розраховується по конкретному спостереженню.

За таблицею розподілу Фішера-Снідокорі можна знайти критичне значення F-критерію. Для того, щоб задавати рівень значущості, зазвичай він приймається рівним 0.05, а також двома ступенями свободи $k_1=m$ та $k_2=n-m-1$.

F-статистика. Критерій Фішера.

$$R^2 = 1 - \frac{s_e^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2} = 1 - \frac{4.639}{1158.49} = 0.996 \quad (2.24)$$

Перевіримо гіпотезу про загальну важливість - гіпотезу про одночасну рівність всіх регресійних коефіцієнтів при пояснювальній змінній:

$$H_0: R^2 = 0; \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_m = 0.$$

$$H_1: R^2 \neq 0. \quad (2.25)$$

Перевірка цієї гіпотези реалізується за допомогою методу F-статистичного розподілу Фішера, тобто правобічної перевірки.

Якщо $F < F_{кр} = F_{\alpha; n-m-1}$, гіпотеза H_0 не буде відхилена.

$$F = \frac{R^2}{1-R^2} \cdot \frac{n-m-1}{m} = \frac{0.996}{1-0.996} \cdot \frac{11-4-1}{4} = 373.055 \quad (2.26)$$

Табличне значення при степенях свободи $k_1 = 4$ і $k_2 = n-m-1 = 11 - 4 - 1 = 6$, $F_{кр}(4; 6) = 4.53$

Оскільки фактичне значення $F > F_{кр}$, то коефіцієнт детермінації статистично значущий і рівняння регресії статистично достовірне (тобто коефіцієнти b_i спільно значимі).

Оцінка значення додаткового включення фактора (приватний F-критерій).

Необхідність цієї оцінки виникає через те, що всі фактори, що входять до моделі, можуть значно збільшити кількість пояснених варіацій результативних ознак. Це можна пояснити у послідовності введених факторів.

Міра оцінки важливості підвищення якості моделі після включення фактора x_j є приватним критерієм F. - F_{xj} :

$$F_{xj} = \frac{R^2 - R^2(x_1, x_n)}{1 - R^2} (n - m - 1) \quad (2.27)$$

де m - Число оцінюваних параметрів.

У чисельнику - збільшення частки варіацій з допомогою додаткового включення в модель фактора x_j .

Якщо значення F_{xj} більше $F_{кр}$, то додаткове введення фактора x_j в модель статистично виправдано.

Частковий критерій F оцінює значення коефіцієнтів «чистої» регресії b_j . Існує зв'язок між частковими F-критеріями - F_{x_j} -критеріями та t-критеріями, що використовуються для визначення значущості регресії та коефіцієнта при j-му факторі:

$$t(b_j = 0) = \sqrt{F_{x_j}} \quad (2.28)$$

$$F_{x_1} = \frac{0.996 - 1.027}{1 - 0.996} \cdot (11 - 4 - 1) = -46.356 \quad (2.29)$$

$$R^2(x_4, x_n) = \sum \beta_j r_j = 1.7823 * 0.4765 - 0.4116 * 0.5269 + 1.2785 * 0.3086 = 1.027$$

$$F_{kp}(k_1=3; k_2=6) = 4.76 \quad (2.30)$$

Порівняємо значення приватного F-критерію з критичним:

$F_{x_1} < 4.76$, отже, фактор x_1 не доречно включати в модель після введення нових факторів x_j .

$$F_{x_2} = \frac{0.996 - 0.147}{1 - 0.996} \cdot (11 - 4 - 1) = 1272.34 \quad (2.31)$$

$$R^2(x_4, x_n) = \sum \beta_j r_j = -0.1563 * 0.198 - 0.4116 * 0.5269 + 1.2785 * 0.3086 = 0.147 \quad (2.32)$$

Порівняємо значення приватного F-критерію з критичним:

$F_{x_3} < 4.76$, отже, фактор x_3 не доречно включати в модель після введення нових факторів x_j .

$$F_{x_4} = \frac{0.996 - 0.601}{1 - 0.996} \cdot (11 - 4 - 1) = 591.171 \quad (2.33)$$

$$R^2(x_4, x_n) = \sum \beta_j r_j = -0.1563 * 0.198 + 1.7823 * 0.4765 - \\ -0.4116 * 0.5269 = 0.601 \quad (2.34)$$

Порівняємо значення F-критерію:

$F_{x_4} > 4.76$, отже, фактор x_4 доречно включити в модель після введення нових факторів x_j .

Таким чином, отримане регресійне рівняння моделі має такий вигляд:

$$Y = -91.1195 - 0.01797X_1 + 0.1476X_2 - 0.06498X_3 + 8.2715X_4 \quad (2.35)$$

Можлива економічна інтерпретація параметрів моделі:

- збільшення суми виплат клієнтам на 1 млн грн призводить до зменшення чистого прибутку в середньому на 18 тис грн.;
- збільшення суми страхових платежів на 1 млн грн призводить до збільшення чистого прибутку в середньому на 148 тис грн.;
- збільшення суми валового прибутку на 1 млн грн призводить до зменшення чистого прибутку в середньому на 65 тис грн.;
- збільшення рентабельності страхової послуги на 1% призводить до збільшення чистого прибутку в середньому на 8271 тис грн..

Робимо висновок, що найбільший вплив на результат чистого прибутку СК «Провідна» надають такі фактори як :

- сума страхових платежів ;
- рентабельність страхової послуги.

ВИСНОВКИ

Під час виконання кваліфікаційної роботи була побудована економіко-математична модель для аналізу результатів діяльності страхової компанії, на прикладі статистичних даних страхової компанії «Провідна» .

У цій роботі були розраховані та аналізовані моделі багатofакторної лінійної регресії з кількісними змінними.

Аналізуючи систему факторів, що прямо впливають на результативність діяльності, за допомогою показників формування фінансового результату страхової компанії, можна провести попередній відбір основних чотирьох факторів, які були обрані для створення моделі.

Найбільший вплив на результат чистого прибутку СК «Провідна» надають такі фактори як :

- сума страхових платежів ;
- рентабельність страхової послуги.

Статистичні значення моделі перевірені коефіцієнтом детермінації та критерієм Фішера.

Статистична значущість рівняння перевірена за допомогою коефіцієнта детермінації та критерію Фішера.

Застосування розробленої економіко-математичної моделі результативності страхових компаній у майбутньому дозволить покращити їх фінансову ефективність та знизити негативний вплив фінансової кризи на розвиток ринку страхових послуг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Азоев Г. Л. Конкуренция: анализ, стратегия и практика / Г. Л. Азоев.– М. : Центр экономики и маркетинга, 1996. – 108 с.
2. Максимов И. Оценка конкурентоспособности промышленного предприятия / И. Максимов // Маркетинг. – 1996. – № 3.С. 33–39.
3. Родионова Л. Н. Оценка конкурентоспособности продукции / Л. Н. Родионова, О. Г. Кантор, Ю. Р. Хакимова // Маркетинг в России и за рубежом. – 2000. – № 1. – С. 63–77.
4. М'ячин В.Х., Яворська О.В. Сучасні методи та моделі функціонування страхового ринку. Науковий вісник Південнородського національного університету
5. Клепікова О.А. Імітації на модель страхової компанії як спосіб досягнення стратенічних фінансових цілей Економіка: реалії часу. . 2013. № 4 (9). S. 195-201. URL: <http://www.economics.opu.ua/files/archive/2013/n4.html>
6. Косова Т., Слободянюк Н. Цінні папери як інвестиційний інструмент для страхових компаній: виклики та можливості. Економічні літописи-XXI. 2016. 159(5-6) S.85-88
7. Про страхування : Закон України від 2001 р. № 85/96-ВР. Дата оновлення: 10.12.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/85/96-%D0%B2%D1%80#Text> (дані звернення: 22.03.2022).
8. Статистика страхового ринку України. URL: <https://forinsurer.com/> (дані звернення: 22.05.2021).
9. Страхування / за ред. В.Д. Базилевича. Київ: Знання, 2008. 1019 с.
10. Джелен Б., Олександр М. Сводні таблиці в Microsoft Excel 2019. К.: Видательський дім «Вілямс», 2020. 576 с.
11. Нелюбов В.О., Куруца О.С. Основи інформації. Microsoft Excel 2016: навчальний посібник. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2018. 58 с.
12. Руська Р.В., Іващук О.Т. Методи економіко-статистичних досліджень: навч. посібник Тернопіль : Таіп, 2014. 190 с

13. Василенко О.А. Сенча І.А. Математично-статистичні методи аналізу у прикладних дослідженнях: навч. посібник Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2011. 166 с
14. Косова Т.Д., Слободянюк О.В. Формалізація розвитку частини основного та ризикового страхування. ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький. держ. пед. ун-т ім. Г.Сковороди. 2017. Вип. 33/1. С. 336-342.
15. Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Економетрія: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. К.: КНЕУ, 2001. 192 с.
16. Павленко О. Український страховий ринок: можливості фінансування росту // Фінансовий ринок України. – 2011. - №10. – С.11-12
17. Самойловський А. Л. Пропозиції щодо вдосконалення страхового ринку України // Фінанси України. - 2008. - № 5
18. Субачов І.І. Розвиток страхового ринку в Україні як фактору фінансової стабільності економіки // Фінанси України. - 2012. - № 11.
19. Ткаченко Н.В. Страхування : Навчальний посібник для студ. вищ. навч. закл.- К.: Ліра, 2010. – 270 с.
20. Турбина К. Е. Регулювання перестраховальних операцій (світовий досвід) // Економіст.- 2009. - № 6.
21. Тринчук В. Перспективи розвитку страхового ринку у зв'язку зі вступом України до СОТ // Страхова справа. - К., 2008. - С. 46-56. 28.
22. Федоренко В.Г. “Страховий та інвестиційний менеджмент”. Підручник. Київ. МАУП. – 2013 р.
23. Фурман В. М. Страховий ринок України: стан, проблеми розвитку та шляхи розв'язання // Фінанси України. - 2004. - №12. – С.32 – 38.
24. Штефюк П.Л., Штефюк Т.Ю. Страхування: Навч. посібник // Буковинський держ. фінансово-економічний ін- т. Чернівці: Прут, 2001. 168с.
25. Про страхування: Закон України від 1996 р. Відомості Верховної Ради (ВВР). - 1996. - N 18. - С.78

26. Базилевич В.Д. Страховий ринок України. – К: Товариство «Знання», КОО. - 1998. - 374 с.
27. Бондар І. Сучасний страховий ринок України // Вісник академії економічних наук України. - 2003. - №2. – С.12 – 15.
28. Василюшин Р.Д., Кашенко О.Л., Борисова В.А. Економічні основи страхування. — Суми: Довкілля, 2007. — 412 с.
29. Внукова Н.М., Успенко В.І., Временко Л.В., Кондратенко Д.В. Страхування: теорія та практика: Навч.-метод. посібник. – Х.: Бурун Книга, 2010. — 371с.
30. Вовчак О.Д. Страхові послуги: Навч. посіб. // О.Д.Вовчак, О.І.Завійська. - Л.: "Компакт - ЛВ", 2012. - 656 с.
31. Волошина А.П. Перспективи розвитку українського ринку перестраховування, — К.: Знання, 2009.- 44 с.
32. Гаманкова О.О., Артюх Т.М., Горянська С.В., Мурашко О.В., Кривошлик Т.Д. Страхування: Навч.-метод. посіб. для самот. вивч. дисципліни. — К.: КНЕУ, 2010. — 118 с.
33. Гарматій Т. Проблеми розвитку страхового ринку України. —«Банківська справа», №5 2009.
- 34.Гутко Л. Страховий ринок України: стан, проблеми розвитку та шляхи їх вирішення // Економіка. Фінанси. Право. - К., 2011.- № 7. - С. 19-24.
- 35.Залетов О.А. Страхування в Україні (под ред. Слюсаренко О.А. д-р екон. наук), – К.: МА «BeeZone», 2011 – 452 с.
- 36.Кінащук Л.Л. Страхування: теорія та практика проведення. — К.: Атіка, 2004. — 111 с.
- 37.Криклій А. С. Ринок страхування життя в Україні : тенденції та європейський досвід // Економіка та держава.-2008.-№5.-с. 13.
38. Фінансові показники СК «Провідна» – [Електронний ресурс]: / Режим доступу: <https://www.providna.ua/company/finansovi-pokaznik>

ДОДАТОК А

SUMMARY

Hlushak Ya. V. Economic and mathematical modeling of the insurance company – Masters-level Qualification Thesis. Sumy State University, Sumy, 2022.

The main purpose of the work is to build an economic and mathematical model for analyzing the performance of the insurance company. The essence of insurance is investigated in the work, the model of an estimation of results of activity in the insurance company is developed. An analysis of the main factors that affect the net profit of the insurance company.

Key words: insurance, insurance company, regression model, modeling.

АНОТАЦІЯ

Глушак Я. В. Економіко-математичне моделювання діяльності страхової компанії – Кваліфікаційна робота бакалавра. Сумський державний університет, Суми, 2022.

Основною метою роботи є побудова економіко-математичної моделі для аналізу результатів діяльності страхової компанії. У роботі досліджено сутність страхування, розроблено модель оцінки результатів діяльності в страховій компанії. Проведений аналіз основних факторів, які впливають на чистий прибуток страхової компанії.

Ключові слова: страхування, страхова компанія, регресійна модель, моделювання.