УДК 33.368
JEL: C53; G22

ІНФОРМАЦІЙНА-АНАЛІТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ РОЗВИТКУ ПРОГРАМ МЕДИЧНОГО СТРАХУВАННЯ

©2020 КЛЕПІКОВА О. А., СОКОЛОВСЬКА З. М.

УДК 33.368
JEL: C53; G22

Клепікова О. А., Соколовська З. М. Інформаційна-аналітична модель процесу прийняття рішень для розвитку програм медичного страхування

Мета статті полягає в дослідженні та автоматизації етапів процесу прийняття рішень щодо розвитку та впровадження продуктів медичного страхування із використанням економіко-математичного та імітаційного моделювання. Аналізуючи наукові праці вчених щодо розвитку медичного страхування в Україні, було виділено основні етапи процесу прийняття рішень, головними з яких є: ринкова потреба страхового продукту в зовнішньому середовищі; чітке визначення тактичних і стратегічних цілей компанії; дослідження властивостей і характеристик страхового продукту; оцінки ризиків та прибутковості страхового продукту. У процесі дослідження детально проведено моделювання оцінки ризиків, прибутковості програм медичного страхування та проведено аналіз отриманих результатів. Обґрунтовано, що комплексний аналіз ризику та прибутковості програм медичного страхування дозволить сформувати необхідні страхові резерви, забезпечити конкурентні позиції страхової компанії та виконання поставлених цілей. За наявності статистичної інформації на базі інформаційно-аналітичної моделі можуть бути проаналізовані будь-які програми медичного страхування, у тому числі програми страхування COVID?19, які потребують оцінки пандемічного ризику, що вимагає особливої уваги з боку як суспільства, так і страхування. Слід відмітити, що ключовим елементом для оцінювання та управління пандемічного ризику є моделювання. Перспективами подальших досліджень у даному напрямі є розширення бази економіко-математичних та аналітичних моделей оцінки ризику страхового портфеля та включення в імітаційну модель більш широкого спектра чинників зовнішнього та внутрішнього середовища.
Ключові слова: *інформаційно-аналітична модель, прийняття рішень, страховий ризик, імітаційне моделювання, медичне страхування.*
DOI: *https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-1-119-133*
Рис.: *11.* ***Табл.:*** *6.* ***Формул:*** *3.* ***Бібл.:*** *17.*

Клепікова Оксана Аналіївна *– кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики та інформаційних технологій, Одеський національний політехнічний університет (просп. Шевченка, 1, Одеса, 65044, Україна)*
E-mail: *klepoa@ukr.net*
ORCID: *http://orcid.org/0000-0003-0399-9035*
Researcher ID: *AAE-7844-2021*
Scopus Author ID: *36080730500*

Соколовська Зоя Миколаївна *– доктор економічних наук, професор, завідувачка кафедри економічної кібернетики та інформаційних технологій, Одеський національний політехнічний університет (просп. Шевченка, 1, Одеса, 65044, Україна)*
E-mail: *nadin_zs@te.net.ua*
ORCID: *http://orcid.org/0000-0001-5595-7692*
Researcher ID: *AAT-5469-2020*
Scopus Author ID: *57209026212*

UDC 33.368
JEL: C53; G22

Klepikova O. A., Sokolovska Z. M. The Information and Analytical Model of the Decision-Making Process for the Development of Health Insurance Programs

The article is aimed at studying and automating the stages of decision-making process for the development and implementation of health insurance products using the economic, mathematical, and simulation modeling. When analyzing the scientific works of scholars on the development of health insurance in Ukraine, the main stages of the decision-making process are allocated, the major of them are: the market need for an insurance product in the external environment; clear definition of the company's tactical and strategic goals; examining the properties and characteristics of the insurance product; risk assessment and profitability of the insurance product. In the course of the study, the modeling of risk assessment, profitability of health insurance programs and analysis of the obtained results were carried out in detail. It is substantiated that a comprehensive analysis of the risk and profitability of health insurance programs will allow to form the necessary insurance reserves, to ensure the competitive position of an insurance company and to fulfill the targeted goals. If statistical information is available, any health insurance programs, including the COVID-19 insurance programs that require an assessment of pandemic risk, which requires special attention from both society and insurance, can be analyzed. It should be noted that modeling is a key element for assessing and managing pandemic risk. Prospects for further research in this direction are the expansion of the base of economic, mathematical and analytical models for assessing the risk of insurance portfolio and the inclusion in the simulation model of a wider range of factors of both the external and the internal environment.
Keywords: *information and analytical model, decision-making, insurance risk, simulation modeling, health insurance.*
Fig.: *11.* ***Tabl.:*** *6.* ***Formulae:*** *3.* ***Bibl.:*** *17.*

Klepikova Oksana A. *– PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Cybernetics and Information Technologies, Odesa National Polytechnic University (1 Shevchenka Ave., Odesa, 65044, Ukraine)*
E-mail: *klepoa@ukr.net*
ORCID: *http://orcid.org/0000-0003-0399-9035*
Researcher ID: *AAE-7844-2021*
Scopus Author ID: *36080730500*

Sokolovska Zoia M. *– D. Sc. (Economics), Professor, Head of the Department of Economic Cybernetics and Information Technologies, Odesa National Polytechnic University (1 Shevchenka Ave., Odesa, 65044, Ukraine)*
E-mail: *nadin_zs@te.net.ua*
ORCID: *http://orcid.org/0000-0001-5595-7692*
Researcher ID: *AAT-5469-2020*
Scopus Author ID: *57209026212*

Основними проблемами розвитку програм добровільного медичного страхування в Україні є: низький рівень доходів населення; висока вартість страхових полісів добровільного страхування; відсутність базового набору послуг і вартості послуг, системного та комплексного реформування системи медичного забезпечення; недостатній обсяг державного фінансування системи охорони здоров'я; неефективне використання виділених державних фінансових ресурсів та ін. Для забезпечення якісного медичного обслуговування проводиться медична реформа та пропонуються програми страхової медицини, проєкти введення яких зараз активно розглядаються та обговорюються. У всьому світі однією із альтернатив підтримки системи медичного обслуговування є добровільне медичне страхування.

У наукових працях досліджуються проблеми добровільного медичного страхування, проводиться моніторинг програм, аналіз показників розвитку добровільного медичного страхування (ДМС) тощо. Дослідженню цих проблем присвячені праці вчених Бас-Юрчишин М. А., Волохової Л. Ф., Водолазької О. А., Ніколаєнко С. М., Сови О. Ю., Ткаченко Н. А., Чумаченко І. Л., Тлуста Г. Ю., Євтушенко Т. П. та ін.

Науковці відмічають потребу в аналізі та дослідженні ринку добровільного медичного страхування України, ініціатива розвитку якого залежить від страхових компаній. Добровільне медичне страхування – це додаткове джерело фінансування національної системи охорони здоров'я та підвищення ефективності надання медичних послуг.

Для встановлення адекватних страхових тарифів у медичному страхуванні та формування страхових резервів, які дозволять своєчасно сплачувати страхові відшкодування страховикам, необхідно проведення аналізу. Тому розробка інформаційно-аналітичної моделі процесу прийняття рішень для розвитку програм медичного страхування, на базі якої можливе проведення оцінки ризиків та прибутковості в медичному страхуванні, є актуальним завданням.

Метою статті є розробка інформаційна-аналітичної моделі процесу прийняття рішень для розвитку програм медичного страхування.

Страховий ринок – це один із функціональних елементів ринкової економіки, який впливає на споживання та виробництво товарів, соціально-економічний розвиток, ефективний розподіл фінансових ресурсів тощо. У державах з розвиненою економікою страхування забезпечує підприємцям і державі надійний захист їх інтересів від негативних наслідків різних непередбачуваних природних катастроф, соціально-економічних ситуацій, фінансових ризиків.

У процесі поетапного запровадження медичної реформи в Україні набуває актуальності розвиток медичного страхування. У галузі охорони здоров'я не вистачає грошових ресурсів, тому необхідно шукати інші альтернативні шляхи та джерела фінансування. Медичне страхування є важливим елементом для продовження комплексної медичної реформи [1].

Дослідження Всесвітньої організації охорони здоров'я показують, що протягом останніх двох десятиліть за показниками стану здоров'я Україна посідає одне з найнижчих місць серед країн Європи: близько 1/3 громадян страждають від судинних і серцевих захворювань, багато людей потерпають від онкологічних захворювань (майже 1 млн українців) та діабету. Україна є «лідером» за показниками захворюваності на ВІЛ і туберкульоз, а смертність у країні у 2,3 разу вища, ніж у ЄС [2].

За Конституцією, держава має створювати умови для того, щоб громадяни отримали доступне й ефективне медичне обслуговування, розвивати та фінансувати створення нових лікувальних закладів усіх форм власності. Комунальні державні заклади охорони здоров'я надають медичні послуги безкоштовно, держава намагається їх не скорочувати та розвивати існуючу мережу таких закладів [3].

Проте в реальних сучасних умовах громадяни України фактично не можуть безоплатно отримувати якісну медичну допомогу в державних і комунальних закладах охорони здоров'я в необхідному обсязі. Постає завдання щодо проведення комплексної реформи всього механізму охорони здоров'я, включаючи його основний елемент – медичне страхування.

У кожній країні страхування проводиться як добровільно, так і обов'язково. Форма страхування залежить від: рівня економічного, культурного розвитку; демографічних показників; соціального стану країни; видів захворювань, які переважають у країні, забезпеченості системи охорони здоров'я. У країнах, де першочерговими є аспекти охорони здоров'я, медичне страхування є обов'язковим. Так, у Канаді, Німеччині, Бельгії, Швеції, Франції застосовується обов'язкове медичне страхування. У Швейцарії та Ізраїлі використовується добровільне страхування, яке здійснюють приватні страхові компанії [1; 4].

Обов'язкове медичне страхування регулюється законодавством, будується на солідарності та призначене для забезпечення певного набору безоплатної медичної допомоги незалежно від фактично сплачених страхових внесків. Обсяг зобов'язань повинен повністю визначатися наявними можливостями та містити конкретний перелік послуг, які надаються громадянам, а також механізм адекватного ресурсного та фінансового покриття діяльності постачальників медичних послуг у рамках цього переліку [1].

Добровільне медичне страхування спрямоване на надання застрахованим гарантій повного або часткового відшкодування страховиком інших затрат, які доповнюють основний пакет з урахуванням специфіки діючих у державі гарантій по безоплатному медичному забезпеченню. Метою розробки страхових продуктів добровільного медичного страхування є

забезпечення потреб населення в медичних послугах, що не входять в обсяг безоплатного медичного забезпечення, та сприяння надходженню додаткових коштів безпосередньо в лікувально-профілактичні установи [1; 5; 6].

Розробка страхового продукту у сфері медичного страхування перебуває в прямій залежності від лікувальної інфраструктури, оскільки постачальники медичних послуг є безпосередніми учасниками процесу супроводу й урегулювання збитків по договорах страхування.

Під поняттям «продукт медичного страхування» розуміють набір медичних і сервісних послуг, а також визначення стану застрахованої особи для отримання права на такі послуги. Обсяг медичних сервісних послуг у рамках страхового продукту визначається можливостями населення, страхових компаній, лікувальних установ держави.

У статті Євтушенко Т. П. запропоновано системно-функціональний підхід, який полягає в розгляді процесу розробки страхового продукту у вигляді окремих самостійних послідовно об'єднаних модулів [6].

У роботі Смірнова В. Л., Панчишин Н. Я., Голяченко А. О. запропоновано потенційну модель прийняття рішень у галузі охорони здоров'я, метою якої є моделювання взаємодії підрозділів системи медичної допомоги з метою визначення слабких місць і підвищення ефективності [7].

Запропоновані моделі детально описують теоретичні та практичні аспекти взаємодії модулів процесу прийняття рішень.

Нами запропоновано інформаційно-аналітичну модель процесу прийняття рішень у сфері страхових продуктів (програм) медичного страхування, побудовану на основі структурно-логічного аналізу для проведення планування, розробки та впровадження страхових продуктів. Модель складається із окремих модулів, головними з яких є: ринкова потреба страхового продукту; чітке визначення тактичних і стратегічних цілей компанії; дослідження властивостей і характеристик страхового продукту; оцінка ризиків і прибутковості. У модулях застосовуються економіко-математичні методи (для оцінки ризику), метод імітаційного моделювання (для аналізу прибутковості), прогнозування (для перспективного планування). Важливим компонентом моделі є зворотний зв'язок, узгодження та коригування програм медичного страхування з цілями компанії. На виході знаходиться управлінське рішення щодо подальшого розвитку страхового продукту та узгодження його з тактичними та стратегічними цілями страхової компанії (*рис. 1*).

Прийняття рішення про впровадження страхового продукту залежить від зовнішніх чинників (соціально-економічних потреб), тактичних і стратегічних цілей страхової компанії. Після ухвалення рішення про розвиток або впровадження страхового продукту здійснюється його планування, яке залежить як від кількісних (оцінки ризику та прибутковості), так і від якісних характеристик продукту.

Впровадження розробленого страхового продукту починається з дослідження придатності (властивостей і характеристик страхового продукту) з точки зору потенційних клієнтів, необхідного матеріального та ресурсного забезпечення тощо.

Важливим елементом моделі є оцінка ризику страхового портфеля. У результаті, якщо ризики будуть вище стандартних, це призведе до незапланованих страхових виплат. Для страховиків ризик має свій сенс, оскільки виступає як імовірність настання якої-небудь несприятливої, негативної події. Оцінка ризику – це етап аналізу ризику, метою якого є визначення його кількісних характеристик: імовірність настання несприятливої події на основі статистичних даних і розмір можливого збитку.

Оцінка прибутковості є важливим модулем (економічною складовою) процесу прийняття рішень, оскільки дозволяє прогнозувати прибуток страхового портфеля при заданих ризиках із урахуванням різнопланових чинників.

Конкурентний розвиток медичного страхового продукту вимагає ретельного аналізу. Після прийняття рішення щодо придатності страхового продукту може знадобитися повернення до етапу планування страхового продукту (модифікації або відмови від програми медичного страхування). Важливим елементом у моделі розвитку страхового продукту є зворотний зв'язок, який повинен відповідати цілям компанії. Контроль та аналіз результатів страхових операцій є завершальним етапом у ланцюжку управлінського розв'язку певного страхового продукту, це перевірка відповідності отриманих результатів поставленим завданням.

Процес прийняття рішення по страховому продукту – складний багатогранний акт, що вимагає використання широкого набору аналітичних методів (актуарних, регресійних, трендових моделей та імітаційного моделювання тощо). Основні фактори страхового продукту, такі як прибутковість, конкурентоспроможність, чутливість прибутку, вимагають проведення комплексного аналізу результатів з урахуванням різнопланових чинників. Тому для аналізу прибутковості програм медичного страхування було застосовано імітаційну модель, яка дозволяє провести аналіз із урахуванням чинників зовнішнього та внутрішнього середовища [8–10].

Зупинимося більш детально на практичному застосуванні модулів «Оцінка ризику страхового портфеля» та «Аналіз прибутковості страхового продукту».

На сьогоднішній день можна виділити дві основні групи методів оцінки ризиків: статистичні та експертні. Завдяки статистичним методам можна отримати кількісну оцінку рівня ризику, розмір збитку,

Рис. 1. Інформаційна-аналітична модель процесу прийняття рішень щодо розвитку продуктів (програм) медичного страхування

Джерело: авторська розробка.

необхідний рівень страхових резервів. Складність використання таких методів полягає в тому, що для отримання точної оцінки необхідно мати досить великий обсяг інформації. Ці методи використовуються при оцінці ймовірності виникнення неплатоспроможності компанії, для оцінки ризику втрати фінансової стійкості компанії, для оцінки ризику страхового портфеля.

Процес оцінки ризиків – досить складний процес, але важливий елемент у ризик-менеджменті страхової компанії. Стратегією оцінки ризиків, тобто визначення того, що найкраще підходить для політики даної компанії, здійснює ризик-менеджер.

В інформаційно-аналітичній моделі буде використано модель оцінки ризику страхового портфеля. Страховий портфель – це фактична кількість договорів страхування по визначеному виду страхування. Страховий портфель характеризується кількістю застрахованих об'єктів, договорів страхування; сумою страхових внесків; втрат на один договір; величиною загальної страхової суми та розміром зобов'язань страховика перед страхувальниками. Залежно від ступеня ризику можна виділити такі типи страхового портфеля: агресивний; консервативний; диверсифікований (*рис. 2*) [5; 11; 12].

Залежно від цілей страхової компанії страховики будуть створювати страховий портфель і проводити його менеджмент. Метою страховика є побудова таких страхових портфелів, ризики яких могли би формувати страхові резерви для покриття цих ризиків. Відповідно до ступеня ризику та створених резервів страхові портфелі бувають збалансованими або незбалансованими.

У науково-практичних публікаціях дискусійним залишається визначення збалансованого та незбалансованого портфеля. Якщо портфель диверсифікований із середньостроковими та довгостроковими строками, з добровільною або обов'язковою формою та різними видами (майновим, особистим, страхування відповідальності) договорів страхування, то його вважають збалансованим. Такий портфель буде ефективним, якщо він поєднує різні типи ризиків (низькі та високі), одні з яких забезпечуватимуть стабільні, але незначні надходження страхових платежів, другі – отримання високих обсягів страхових премій, але великі потенційні збитки [5].

Аналіз страхових портфелів забезпечить компанії розширення позицій на ринку; розвиток компанії та збільшення прибутку; збереження та нарощення капіталу, виконання поставлених цілей.

У теорії ризику розроблено методи та моделі, які дозволяють кількісно оцінити та проаналізувати ризики страхової компанії. Для оцінки ризику в статті використано актуарну модель оцінки ризику страхового портфеля (модель індивідуального ризику), в якій для оцінки числа вимог і втрат можуть

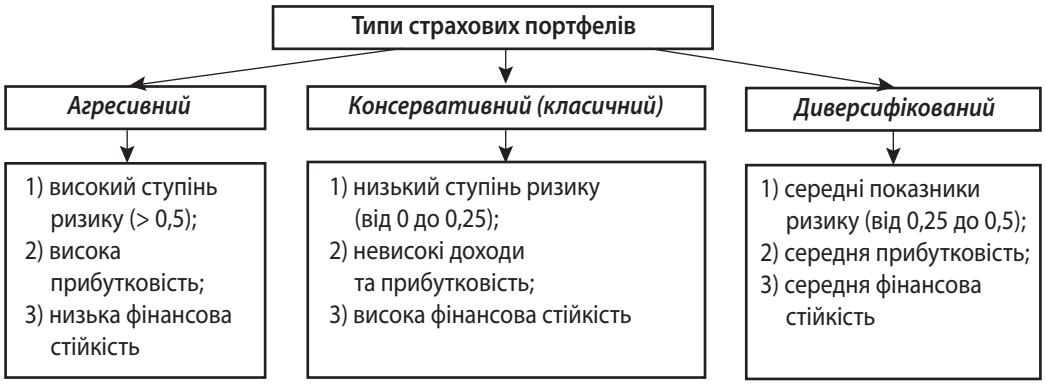

Рис. 2. Типи страхових портфелів

використовуватись експоненціальний, біноміальний, пуассонівський, геометричний розподіли. Результатом розрахунку буде числове значення ступеня ризику страхового портфеля, обсяг страхових резервів, які необхідно створити для забезпечення надійності виплат. Також буде проведено перевірку адекватності моделі оцінки ризику [11; 12].

Зупинимося більш детально на модулі оцінки ризику страхового портфеля. Ступінь ризику страхового портфеля буде дорівнювати:

$$W(X) = \frac{\sigma X}{EX} = \left(\frac{VarX}{(EX)^2} \right)^{1/2}, \quad (1)$$

де $\sigma X = \sqrt{VarX}$ – середньоквадратичне відхилення випадкової величини; X – сумарні виплати; $W(X)$ – коефіцієнт варіації виплат. Якщо $W(X) > 1$, то страховий портфель є ризикованим.

Перевагою цієї моделі є розрахунок страхових резервів U, які з імовірністю γ забезпечать виплати по усьому страховому портфелю, тобто фінансову стійкість. Страхова компанія зможе виконувати свої зобов'язання перед клієнтами, якщо виконується умова [7]:

$$P(U - X \geq 0) = \gamma. \quad (2)$$

Для того, щоб провести виплати по всіх страхових відшкодуваннях, розмір страхових резервів U повинен бути таким [11; 12]:

$$\frac{U - EX}{\sigma X} = \alpha(\gamma) \rightarrow U = \alpha(\gamma)\sigma X + EX = L + EX, \quad (3)$$

де L – фонд сумарного страхового навантаження.

Оскільки випадкові величини X – незалежні й однаково розподілені, то умови застосування центральної граничної теореми в цьому випадку виконані. Погрішність апроксимації оцінюється нормальним розподілом [11].

Оцінка ризику проводилася для програми захисту здоров'я: добровільне медичне страхування (ДМС), страхування здоров'я на випадок хвороби, страхування від нещасних випадків [13].

Для того, щоб детально розглянути модуль оцінки ризику страхового портфеля, використано фактичні дані (страхові платежі, страхові виплати, рівень виплат) однієї із провідних страхових компанії України. Кількість договорів страхування та середні втрати на один договір в офіційних звітах страхових компаній по кожному страховому портфелю не публікуються, тому для проведення моделювання вони були розраховані. У *табл. 1* наведено вхідні дані так, як цього потребує процес моделювання (фактичні дані за 2009–2019 рр., на 2020–2022 рр. здійснюється прогноз). Вартість страхового полісу ДМС коливається від 8 до 15 тис. грн.

Розглянемо портфель договорів страхування – добровільне медичне страхування (ДМС), які укладаються на однаковий період часу (на один рік) [13]. На основі даних табл. 1 проведено розрахунок актуарної моделі оцінки ризику страхового портфеля (індивідуальні моделі ризику).

Портфель складається з незалежних n договорів. Імовірність настання страхового випадку встановлюється достатньо високою: q = 0,5. Необхідна надійність забезпечення виплат y = 0,95. Усі договори портфеля належать до однієї страхової події.

Етапи розрахунків моделі індивідуального ризику наведено у *табл. 2*, *табл. 3*, *табл. 4*. Таким чином, менеджер страхової компанії отримує детальній звіт оцінки ризику.

Зі зростанням кількості договорів і середніх втрат на один договір зростає рівень страхових резервів. Кількість укладених договорів за останні 10 років зросла від 3,5 тис. од. до 57 тис. од. (у 15 разів), що підтверджує інтерес і потребу в даному страховому продукті (див. табл. 3).

Основні припущення моделі: кількість договорів фіксована; ризики клієнтів незалежні між собою; страховий платіж вноситься страхувальником на початку аналізованого періоду моделювання (у момент 0), додаткових платежів до кінця дії договору страхування не має; розподіл втрат для всіх договорів портфеля однаковий; розмір страхового відшкодування

Таблиця 1

Вхідні дані для ДМС

Рік	Кількість договорів страхування (*n*) ДМС, од.	Страхові платежі ДМС, тис. грн	Страхові виплати ДМС, тис. грн	Рівень виплат ДМС, %	Середні втрати на один договір, тис. грн
2009	3510	59675,6	37247,7	62,4	14,0
2010	3523	63411,8	49124,6	77,5	17,0
2011	4043	92999,0	46946,0	50,5	23,0
2012	5734	114683,7	61367,1	53,5	14,0
2013	4391	74643,6	59047,7	79,1	22,0
2014	7574	113611,0	97102,0	85,5	13,0
2015	9137	155336,4	117763,5	75,8	17,0
2016	9246	175681,0	112414,0	64,0	14,0
2017	15094	226414,7	149522,0	66,0	20,0
2018	17599	387174,0	234569,0	60,6	20,0
2019	41405	621075,0	352693,0	56,8	26,6
2020	**41183**	**535384,8**	**326216,9**	**64,8**	**50,0**
2021	**29316**	**674271,2**	**409905,4**	**64,5**	**47,1**
2022	**57190**	**857852,6**	**520590,0**	**64,2**	**47,8**

Джерело: авторська розробка.

Таблиця 2

Розрахунок моделі оцінки ризику страхового портфелю для ДМС (етап 1), *q* = 0,5

Рік	Кількість договорів у портфелі, од.	Середні втрати на один договір, тис. грн	Розрахунок	Дисперсія втрат	Середні очікувані виплати по всьому портфелю договорів, тис. грн
	n	EY_1	EY_1^2	$VarY_1 = EY_1^2 - (EY_1)^2$	$EX = nqEY_1$
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
2009	3510	14,0	391,96	195,98	29836,35
2010	3523	17,0	577,99	288,99	31705,56
2011	4043	23,0	1058,00	529,00	46499,60
2012	5734	14,0	392,00	196,00	57341,71
2013	4391	22,0	968,15	484,08	37324,72
2014	7574	13,0	337,75	168,88	56784,80
2015	9137	17,0	832,36	416,18	93204,19
2016	9246	14,0	391,85	195,92	87823,44
2017	15094	20,0	799,98	399,99	113205,63
2018	17599	20,0	800,13	400,06	193602,67
2019	41405	26,6	1415,00	707,50	434733,40
2020	**41183**	**50,0**	**5003,42**	**2501,71**	**704694,70**
2021	**29316**	**47,1**	**4438,42**	**2219,21**	**794097,13**
2022	**57190**	**47,8**	**4569,84**	**2284,92**	**891436,38**

Джерело: авторська розробка.

Таблиця 3

Розрахунок моделі оцінки ризику страхового портфеля для ДМС (етап 2), *q* = 0,5

Рік	Розрахунок	Розрахунок	Дисперсія виплат	Середньоквадратичне відхилення страхових виплат
	$nq(1-q)(EY_1)^2$	$nq(EY_1^2-(EY_1)^2)$	$VarX$	$\sigma X=\sqrt{VarX}$
1	**7**	**8**	**9**	**10**
2009	193926,86	387853,71	581780,57	762,75
2010	174378,75	348757,50	523136,24	723,28
2011	325497,95	650995,91	976493,86	988,18
2012	315378,66	630757,31	946135,97	972,70
2013	261293,42	522586,84	783880,26	885,37
2014	255438,44	510876,88	766315,33	875,39
2015	615163,23	1230326,45	1845489,68	1358,49
2016	482935,08	965870,16	1448805,24	1203,66
2017	735825,45	1471650,91	2207476,36	1485,76
2018	968091,75	1936183,50	2904275,24	1704,19
2019	3955900,21	7911800,41	11867700,62	3444,95
2020	**10855400,38**	**21710800,75**	**32566201,13**	**5706,68**
2021	**8479566,89**	**16959133,77**	**25438700,66**	**5043,68**
2022	**10849432,11**	**21698864,22**	**32548296,32**	**5705,11**

Джерело: авторська розробка.

Таблиця 4

Розрахунок моделі оцінки ризику страхового портфеля для ДМС (етап 3), *q* = 0,5

Рік	Розмір фонду страхового відшкодування по даному ризику, тис. грн	Розрахунок	Погрішність апроксимації	Ступінь ризику, [0,1]
	$U=\alpha(\gamma)\sigma X+EX$	EX_1^3	$0,7975\frac{E\lvert X_1\rvert^3}{(VarX_1)^{3/2}\sqrt{n}}$	$W(X)=\frac{\sigma X}{EX}$
1	**11**	**12**	**13**	**14**
2009	31142,39	8230,80	0,0000002027	0,0265
2010	33189,17	14738,53	0,0000002647	0,0284
2011	48589,47	36501,24	0,0000002253	0,0272
2012	59152,34	8231,94	0,0000000549	0,0191
2013	39156,00	31951,49	0,0000003200	0,0297
2014	58520,75	6583,80	0,0000000482	0,0185
2015	95990,75	25470,92	0,0000000441	0,0181
2016	90064,00	8227,20	0,0000000234	0,0155
2017	116246,35	23998,91	0,0000000287	0,0163
2018	197579,33	24005,83	0,0000000098	0,0124
2019	441605,23	56455,85	0,0000000034	0,0096
2020	**716692,16**	**375385,03**	**0,0000000046**	**0,0103**
2021	**806457,06**	**313630,50**	**0,0000000032**	**0,0094**
2022	**904627,83**	**327663,24**	**0,0000000026**	**0,0090**

Джерело: авторська розробка.

в разі настання страхової події виплачується повністю після пред'явлення позову (у момент 1).

Менеджер страхової компанії може здійснювати прогноз із використанням функцій MS Excel (ТЕНДЕНЦІЯ(), трендових функцій, регресійних моделей та ін.). Наведена модель може бути застосована будь-якою страховою компанією, яка займається ризиковими видами страхування.

З табл. 4 можна зробити висновок, що отримані розрахунки мають достатньо високу точність (стовпець 13, погрішність апроксимації). Перевагою моделі є те, що страховик отримує розрахунок необхідного рівня страхових резервів (стовпець 11, значення U) для гарантованого покриття ступеня ризику (стовпець 14, значення $W(X)$).

Слід зазначити, що менеджер страхової компанії готує вхідні дані на основі фактичних показників роботи страхової компанії. Менеджером компанії можуть програватися різні управлінські ситуації, залежно від цін на страхові продукти та середніх втрат на один договір, змінюватися вхідні дані n і q [11]. Особливо важливо це для процесу контролю, аналізу, планування в період зростання/зменшення різних типів захворювань.

Отримані результати можна проаналізувати графічно. На *рис. 3* наведено динаміку страхових резервів. Основною причиною різкого зростання резервів є збільшення втрат на один договір – з 26 до 50 тис. грн. Залежно від цих величин розраховані страхові резерви, які необхідні для забезпечення рівня страхових виплат і ступеня ризику.

Кількість договорів страхування по ДМС зростає. Це пов'язано зі збільшенням вірусних захворювань. Розрахунки ступеня ризику наведено з імовірністю настання страхового випадку q = 0,5. Згідно з наведеною моделлю, зі зростанням кількості договорів ступінь ризику страхового портфеля ДМС зменшується від 0,03 до 0,01 (*рис. 4*).

На базі моделі індивідуального ризику можна порівнювати середню суму втрат на один договір залежно від кількості договорів (*рис. 5*).

Слід відмітити, що у 2020 р. сума втрат на один договір зросла, що пов'язано зі збільшенням вірусних захворювань. Прогнозується, що у 2021–2022 рр. втрати на один договір залишаться на тому ж рівні, за умови, що не буде збільшуватися захворюваність (див. рис. 5).

Середні втрати на один договір коливаються, їх важко передбачити. Це є специфічною особливістю даного виду страхування. Можна зробити висновок, що зі зростанням кількості договорів для страхування здоров'я на випадок хвороби втрати на один договір можуть зростати, а можуть залишатися на попередньому рівні. Все буде залежати від видів захворювань, цей показник не завжди можна передбачити. Значне збільшення втрат на один договір починається із 2020 р.

Модель дозволяє порівнювати фактичні страхові виплати, які виконала страхова компанія, і розрахункові (отримані в моделі індивідуального ризику – *рис.* 6). Збільшення розрахункових виплат у 2019–2022 рр. пов'язано зі збільшенням втрат на один договір, викликаних збільшенням кількості вірусних захворювань.

Аналогічні розрахунки було проведено для добровільного страхування здоров'я на випадок хвороби (ДМХ). Оцінку ступеня ризику наведено на *рис. 7.* Кількість договорів страхування по страхуванню здоров'я на випадок хвороби зростає. Різке зростання кількості договорів було у 2017 р. (більш ніж у 2 рази). Рівень страхових резервів зріс із 3,2 до 41,6 млн грн. Розрахунки ступеня ризику страхово-

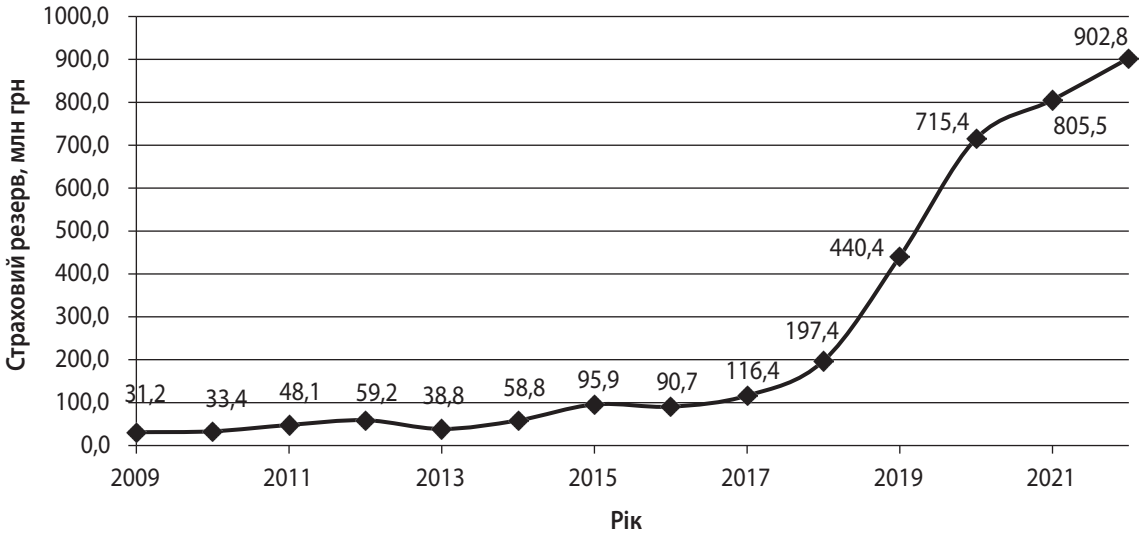

Рис. 3. Рівень страхових резервів для ДМС, млн грн

Джерело: авторська розробка.

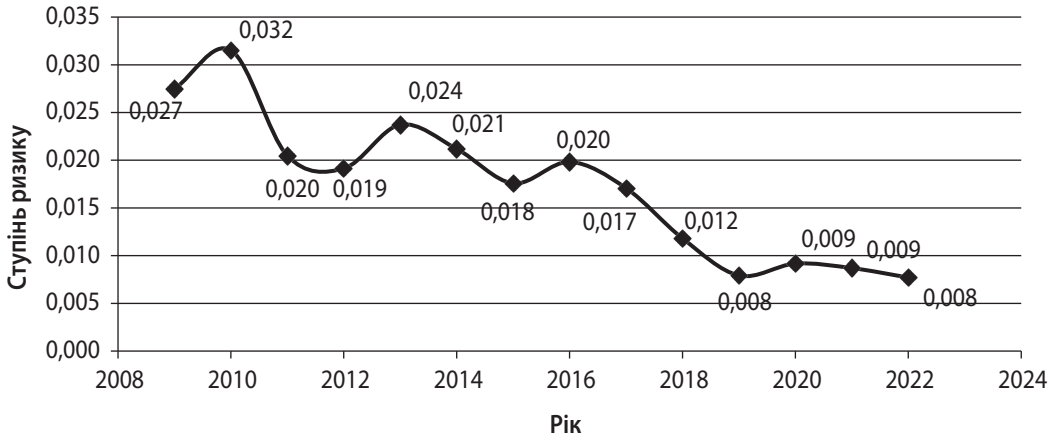

Рис. 4. Ступінь ризику страхового портфеля для ДМС (q = 0,5), [0, 1]

Джерело: авторська розробка.

Рис. 5. Залежність середньої суми втрат на один договір від кількості договорів для ДМС, q = 0,5

Джерело: авторська розробка.

го портфеля наведено з імовірністю настання страхового випадку q = 0,4. Страхові резерви зростають, оскільки зростає кількість захворювань.

Як видно із *рис. 8*, фактичні та розрахункові страхові виплати коливаються в різних періодах.

Значне зростання страхових виплат відбулося у 2019 р. Збільшення розрахункових виплат пов'язано зі збільшенням втрат на один договір (див. рис. 8).

Проведено розрахунок моделі для програми страхування від нещасних випадків. Вартість страхового полісу коливається від 1 до 10 тис. грн. Рівень страхових резервів зріс із 5,2 до 38 млн грн. Кількість договорів страхування по страхуванню від нещасних випадків зростає. Динаміку розрахунку ступеня ризику страхового портфеля наведено на *рис. 9*.

Отримані розрахунки можуть бути застосовані керівництвом страхової компанії для подальшого розвитку програм медичного страхування.

В Україні всі види страхування здоров'я є добровільними. Страховик аналізує та приймає рішення про укладання договору добровільного страхування, може відмовитися від договорів із високим ступенем ризику, а може укласти договір із передачею частини ризику в перестрахування.

Таким чином, проведені розрахунки дозволяють проаналізувати ризики та збалансованість страхового портфеля; оцінити рівень страхового резерву для заданого виду (програми) страхування з метою підвищення фінансової надійності та прибутковості страхової компанії, визначення стратегічних напрямків її розвитку. Наведені розрахунки показали, що страховим компаніям необхідно підвищувати рівень страхових резервів.

Для оцінки прибутковості ризикових видів страхування здоров'я (добровільне медичне страхування, страхування здоров'я на випадок хвороби, страхування від нещасних випадків) у страховій компанії роз-

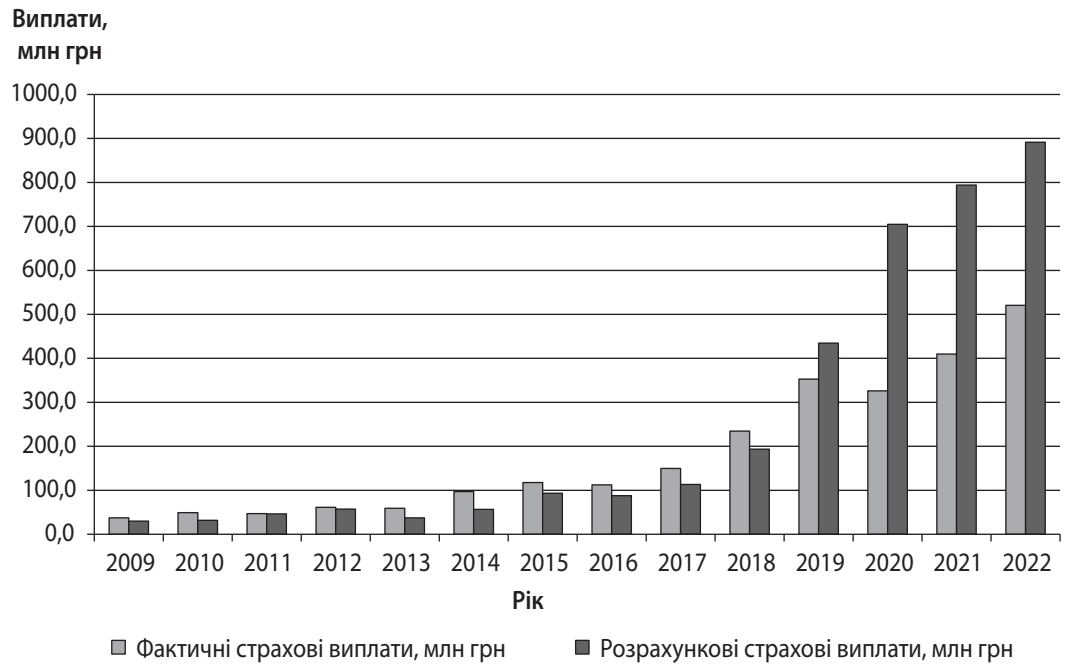

Рис. 6. Фактичні та розрахункові страхові виплати (q = 0,5), тис. грн

Джерело: авторська розробка.

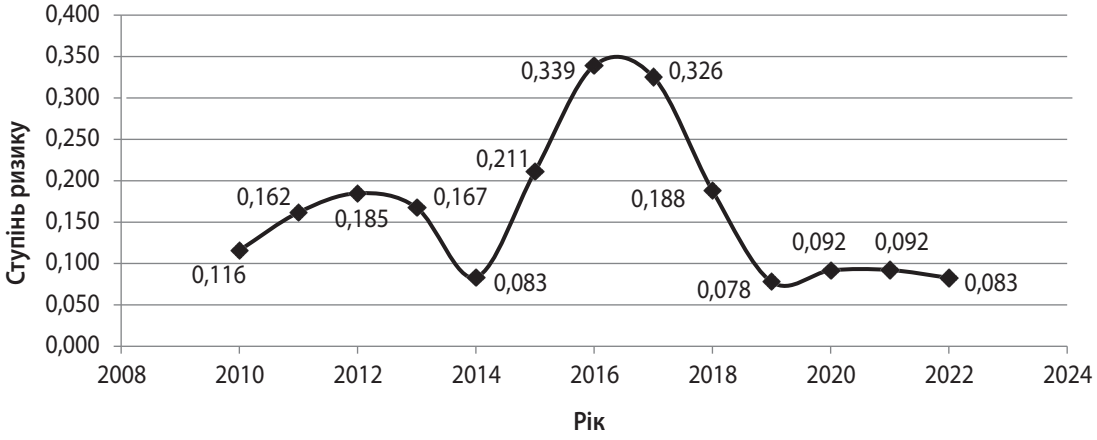

Рис. 7. Ступінь ризику страхового портфеля для страхування здоров'я на випадок хвороби (q = 0,4), [0, 1]

Джерело: авторська розробка.

роблено блок імітаційної моделі «Прибутковість програм страхування здоров'я» (*рис. 10*) [9; 14; 15].

Вхідними даними імітаційної моделі є потік страхових платежів і потік виплат по усіх програмах здоров'я страхової компанії за період 2010–2019 рр. На період 2020–2021 рр. здійснюється прогноз. В імітаційній моделі розраховується прибуток як різниця між доходами (потік ДОХІД) та витратами (потік ВИТРАТИ) програм страхування здоров'я. На період 2020–2021 рр. здійснюється прогноз страхових платежів, страхових виплат, доходів, витрат, страхових резервів [8–10].

Основним джерелом доходу в страхуванні є потік страхових платежів. Моделювання потоку витрат страхової компанії є складним процесом, який формується із таких складових: 1) витрат на управління (змінна НА УПРАВЛІННЯ) до 15% від потоку страхових платежів; 2) відрахувань у страхові резерви в межах від 70% до 80% (змінна В РЕЗЕРВ) від потоку страхових платежів; 3) витрат на ведення страхової справи знаходиться в межах від 6% до 20% (змінна НА ВЕДЕННЯ СТРАХОВОЇ СПРАВИ) від отриманого потоку страхових платежів; 4) виплати комісійних винагород брокерам і агентам за укладання договорів страхування (змінна СТРАХОВІ КОМІСІЇ). Вони можуть складати від 5% до 10%; 5) податку в розмірі 3% від потоку страхових платежів (змінна ПОДАТОК НА СТРАХУВАННЯ); 6) інших витрат від 1% до 5% від потоку страхових платежів (див. рис. 10).

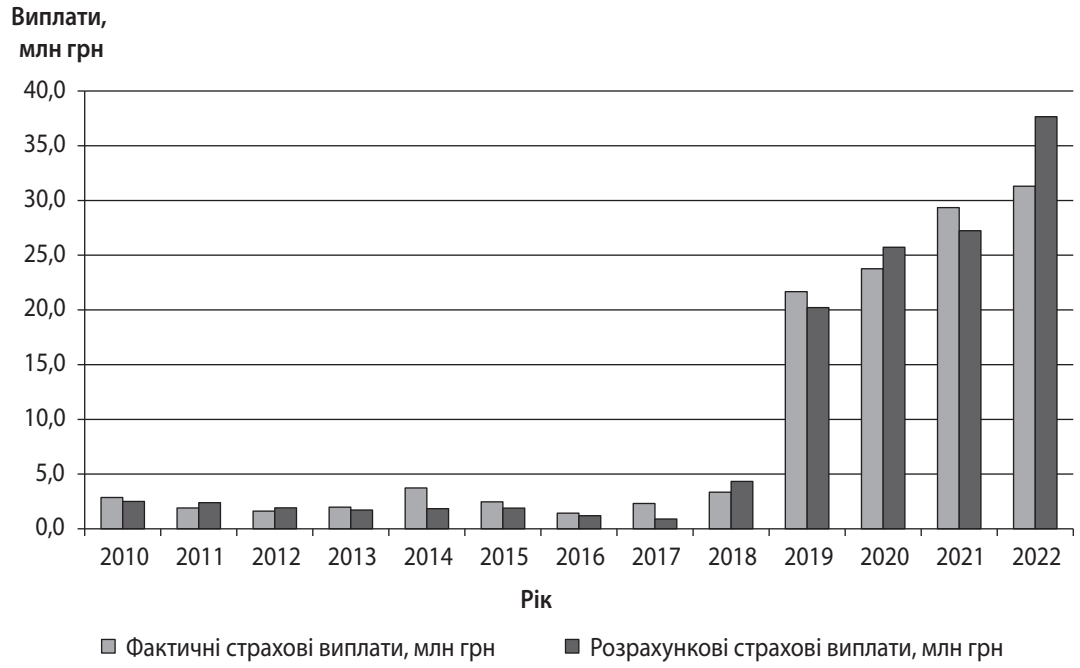

Рис. 8. Фактичні та розрахункові страхові виплати для ДМХ (q = 0,4), млн грн

Джерело: авторська розробка.

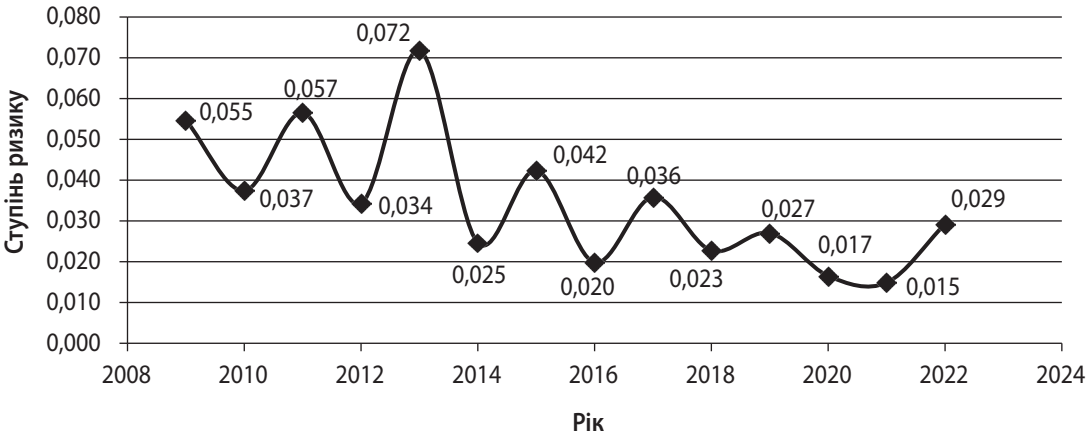

Рис. 9. Ступінь ризику страхового портфеля для страхування від нещасних випадків (q = 0,2), [0, 1]

Джерело: авторська розробка.

У моделі наведені основні витрати по медичному страхуванню. Менеджер страхової компанії може за необхідності змінювати відсоткові співвідношення та складові потоків доходів і витрат.

Основною метою роботи страхової компанії є формування страхових резервів, достатніх для майбутніх страхових виплат. Поповнення страхових резервів залежить від отриманого потоку страхових платежів. Поповнення резерву відбувається за рахунок відрахувань, які розраховуються у змінній В РЕЗЕРВ. Витратами резерву є виплати страхових відшкодувань. Фактичний рівень страхових резервів формується у фонді СТРАХОВІ РЕЗЕРВИ. Імітаційна модель дозволяє порівнювати сформований фактичний рівень страхових резервів (фонд СТРАХОВІ РЕЗЕРВИ) із розрахунковим на основі моделі індивідуальних позовів (конвертер СТРАХОВІ РЕЗЕРВИ РОЗРАХУНКОВІ).

Модель, яка створюється в середовищі Ithink, є тренажером для страховиків, на базі якої вони можуть прогнозувати різноманітні управлінські рішення.

Розглянемо основні результати, отримані на базі імітаційної моделі. Динаміку доходів і витрат від програм страхування здоров'я наведено в *табл. 5*.

Результати розрахунків показують, що незважаючи на значні витрати, страхування програм здоров'я для страхової компанії є прибутковим. Страхова компанія отримує прибуток від 2 до 65 млн грн у різних періодах моделювання. Динаміку прибутку від програм страхування здоров'я наведено на *рис. 1*1.

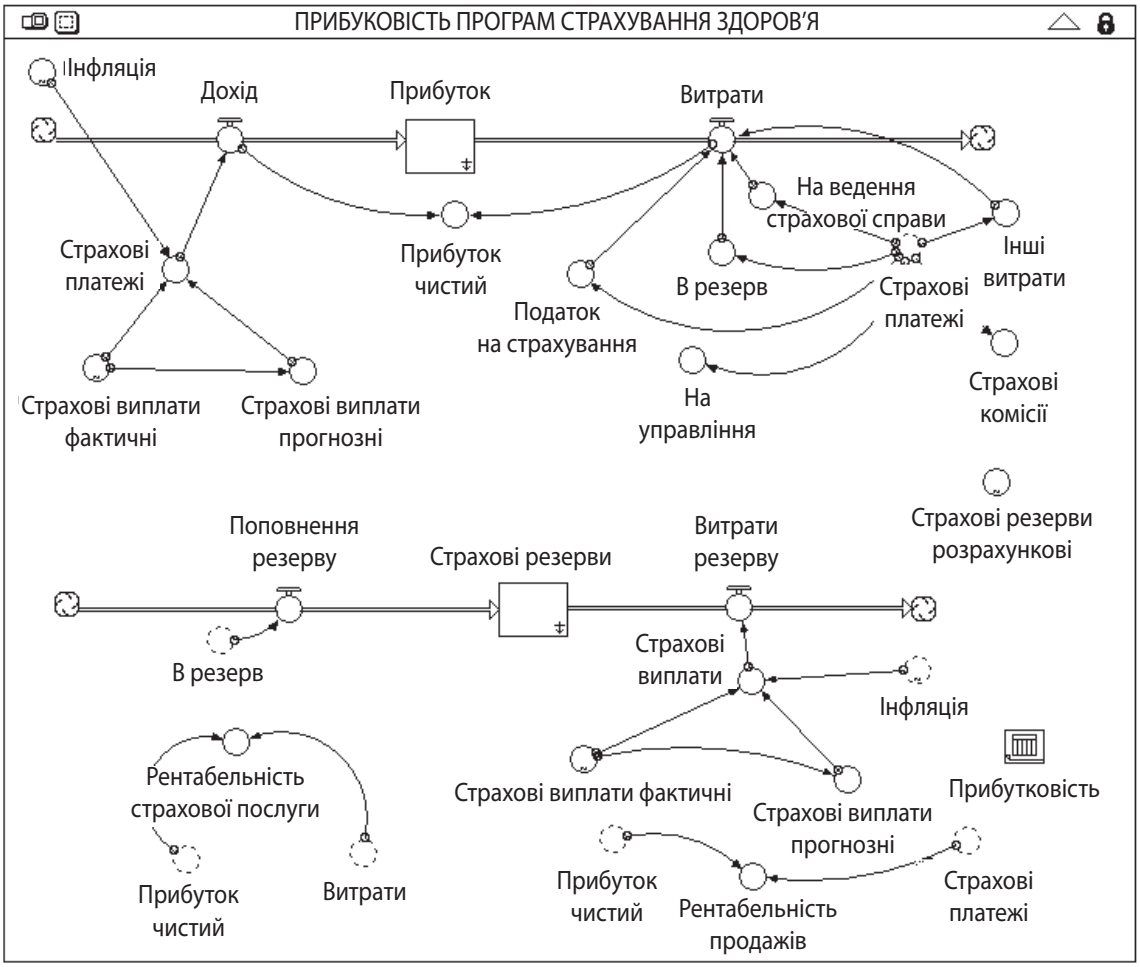

Рис. 10. Імітаційна модель «Прибутковість програм страхування здоров'я»

Джерело: авторська розробка.

Таблиця 5

Динаміка доходів та витрат програм страхування здоров'я

Рік	Дохід	Витрати	Прибуток чистий
2010	95416,30	93638,25	1778,05
2011	127126,20	115296,73	11829,47
2012	142422,70	136640,65	5782,05
2013	94655,20	92088,33	25666,87
2014	133056,00	123158,11	9897,89
2015	174317,40	164860,48	9456,92
2016	201614,00	181614,90	19999,10
2017	263631,00	245046,49	18584,51
2018	450298,00	405429,33	44868,67
2019	757884,00	692857,60	65026,40
2020	775906,47	745279,18	30627,28
2021	918271,65	898895,08	19376,57

Джерело: авторська розробка.

Прибуток до 2019 р. має тенденцію до зростання, оскільки кількість договорів зростає щороку. Різке зменшення прибутку у 2019 р. пов'язане зі збільшенням страхових випадків і страхових виплат. Прогнозується, що у 2021–2022 рр. прибутковість буде поступово збільшуватися.

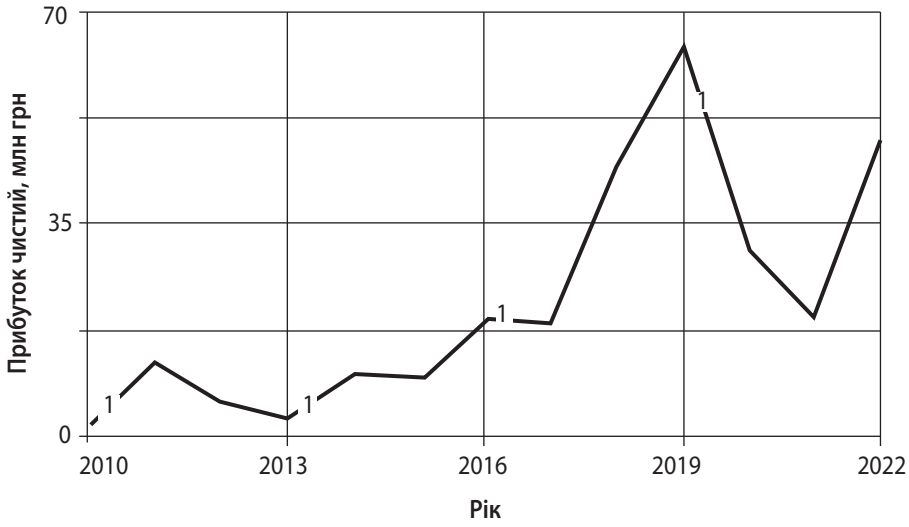

Рис. 11. Динамка прибутку програм страхування здоров'я у 2010–2021 рр.

Джерело: авторська розробка.

Для аналізу прибутковості використовуються показники рентабельності [14]. Отримані розрахунки на базі імітаційної моделі показують, що рентабельність страхової послуги знаходиться в межах від 3% до 9%, рентабельність продажів – у межах від 3% до 8%. Це середні показники рентабельності.

На базі отриманих результатів можна отримати звіт для прийняття рішень щодо придатності програм медичного страхування – *табл. 6*.

Для покращення позицій на ринку страхові компанії намагаються сформувати тип страхового портфеля, який називається диверсифікованим. Ризики цього типу портфеля є середніми. Фінансова стійкість і дохідність у цьому випадку також буде не високою, а середньою.

Консервативний тип страхового портфеля, як правило, має низькі ризики та стабільну прибутковість. Цей тип страхового портфеля застосовується частіше за все, тому що він може забезпечити фінансову стійкість [5; 16].

Модулі інформаційно-аналітичної моделі є відкритими та можуть бути доповнені новими економіко-математичними моделями оцінки ризику, більш широким спектром показників фінансової стійкості [10; 17].

ВИСНОВКИ

Процес прийняття рішень по впровадженню та розвитку страхового продукту є складним і багатоетапним. Застосування запропонованої інформаційно-аналітичної моделі для прийняття рішень по розвитку програм медичного страхування для страхових компаній, які займаються ризиковими видами страхування, дозволить забезпечити збалансованість між завданнями та фактичним розвитком програм страхування. Застосування інформаційно-аналітичної моделі забезпечує дослідження по усіх важливих етапах розвитку програм медичного страхування.

Модуль оцінки ризику забезпечує детальний статистичний аналіз головних показників страхового портфеля медичного страхування. Аналіз страхових портфелів для кожної страхової компанії має велике значення: розширення позицій на ринку; розвиток компанії та збільшення прибутку; збереження та нарощення капіталу. Постійний моніторинг та аналіз страхових портфелів забезпечить конкурентні позиції страхової компанії та виконання поставлених цілей.

Інформаційно-аналітична модель забезпечує комплексне дослідження економічного ефекту програм медичного страхування. На базі модуля аналізу прибутковості, в основі якого лежить імітаційна модель, менеджери страхової компанії можуть аналізувати операційну діяльність по програмах медичного страхування залежно від різних потоків вхідних даних і з урахуванням різних імовірнісних чинників.

Аналіз програм медичного страхування показав, що страховим компаніям необхідний пошук шляхів оптимізації вартості послуг для забезпечення стабільного потоку клієнтів та конкурентоспроможності в майбутньому. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Сова О. Ю. Сучасний стан та перспективи розвитку медичного страхування в Україні. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2018. Вип. 49. С. 80–91. DOI: https://doi.org/10.31732/2663-2209-2018-49-80-93
2. Офіційний сайт Всесвітньої організації охорони здоров'я. URL: http://www.who.int
3. Конституція України від 28.06.1996 р. № 254к/96. URL: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр#Text

Таблиця 6

Оцінка страхових портфелів по програмах медичного страхування

Показник / Програма страхування	Добровільне медичне страхування (ДМС)	Страхування на випадок хвороби	Страхування від нещасних випадків
Ступінь ризику	[0,01; 0,03] низький	[0,04; 0,03] середній	[0,01; 0,06] низький
Прибутковість, рентабельність страхової послуги, %	6% помірні доходи	5% помірні доходи	8% помірні доходи
Фінансова стійкість:	середня	середня	середня
ступінь вірогідності дефіцитів коштів (коефіцієнт Ф. К. Коньшина)	[0,01; 0,02] низький	[0,04; 0,24] низький	[0,01; 0,04] низький
рівень перестрахування, %	3% низький	8% низький	5% низький
Тип страхового портфеля	консервативний або диверсифікований	диверсифікований	консервативний або диверсифікований

Джерело: авторська розробка.

4. Тлуста Г. Медичне страхування в реформуванні системи охорони здоров'я. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія «Економіка»*. 2014. № 3. С. 65–70. URL: http://bulletin-econom.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2015/11/156_65-70.pdf
5. Ткаченко В. Н., Водолазька О. А. Дискусійні питання теорії страхового портфеля. *Фінансовий простір*. 2015. № 3. С. 146–154. URL: https://ofp.cibs.ubs.edu.ua/files/1503/15voadpt.pdf
6. Євтушенко Т. П. Моделювання медичного страхування із використанням системно-динамічного підходу. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія «Економіка»*. 2009. № 113–114. С. 64–67. URL: http://bulletin-econom.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2016/01/114_3.pdf
7. Смірнова В. Л., Панчишин Н. Я., Голяченко А. О. Математичне моделювання процесів управління охороною здоров'я. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*. 2016. № 2. С. 52–58. DOI: https://doi.org/10.11603/1681-2786.2016.2.6741
8. Клепікова О. А. Оцінка прибутку страхової компанії засобами імітаційного моделювання. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія «Економіка»*. 2014. № 9. С. 89–95.
9. Sokolovska Z., Klepikova O., Cherkasova T. An insurs ance company as an element of sustainable development of the state socio-economic system: Ukraine insurance companies case study. *Rivista di Studi Sulla Sostenibilita*. 2019. Issue 2. P. 53–72. DOI: 10.3280/RISS2019-00200.
10. Клепікова О., Поліщук С., Сарамков О., Нечай, Д. Аналіз головних показників фінансової стійкості страхової компанії з використанням імітаційного моделювання. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Економічна»*. 2019. Вип. 96. С. 80–94. DOI: https://doi.org/10.26565/2311-2379-2019-96-09
11. Козьменко О. В., Кузьменко О. В. Актуарні розрахунки : навч. посіб. Суми : Ділові перспективи, 2011. 224 с.
12. Кінаш О. М., Сокорінський В. М., Папка М. В. Основи актуарних розрахунків : навч.-метод. посіб. Львів, 2012. 188 с.
13. Форіншурер – електронний журнал про страхування. URL: https://forinsurer.com/
14. Соколовська З. М., Клепікова О. А. Комп'ютерне моделювання складних економічних систем : монографія. Одеса : Астропринт, 2011. 512 с.
15. Соколовська З. М., Яценко Н. В. Системно-динамічні моделі в прогнозуванні розвитку складних економічних систем. *Бізнес Інформ*. 2014. № 5. С. 121–132. URL: https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2014-5_0-pages-121_132.pdf
16. Балицька М. В. Методика оцінки фінансової стійкості страхової компанії. *Финансовые услуги*. 2017. № 5. С. 32–35.
17. Ланг С. Р. Страховий портфель як об'єкт управління в системі ризик менеджменту страховика. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Економічні науки»*. 2017. № 5. С. 221–226. URL: http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/pdfbase/2017/2017_5/jrn/pdf/42.pdf

REFERENCES

Balytska, M. V. "Metodyka otsinky finansovoi stiikosti strakhovoi kompanii" [Methodology for Assessing the Financial Stability of an Insurance Company]. *Fynansovye usluhy*, no. 5 (2017): 32-35.

"Forinshurer – elektronnyi zhurnal pro strakhuvannia" [Forenschurer Is an Electronic Magazine about Insurance]. https://forinsurer.com/

Kinash, O. M., Sokorinskyi, V. M., and Papka, M. V. *Osnovy aktuarnykh rozrakhunkiv* [Basics of Actuarial Calculations]. Lviv, 2012.

Klepikova, O. A. "Otsinka prybutku strakhovoi kompanii zasobamy imitatsiinoho modeliuvannia" [Estimate of Insurance Companie's Profits Using Computer Simulation]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Seriia «Ekonomika»*, no. 9 (2014): 89-95.

Klepikova, O. et al. "Analiz holovnykh pokaznykiv finansovoi stiikosti strakhovoi kompanii z vykorystanniam imitatsiinoho modeliuvannia" [Analysis of the Main Indicators of the Insurance Company's Financial Stability Using Simulation Modelling]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V. N. Karazina. Seriia «Ekonomichna»*, no. 96 (2019): 80-94. DOI: https://doi.org/10.26565/2311-2379-2019-96-09

Kozmenko, O. V., and Kuzmenko, O. V. *Aktuarni rozrakhunky* [Actuarial Calculations]. Sumy: Dilovi perspektyvy, 2011.

[Legal Act of Ukraine] (1996). http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр#Text

Lanh, S. R. "Strakhovyi portfel yak obiekt upravlinnia v systemi ryzyk menedzhmentu strakhovyka" [Insurance Portfolio as an Object in the Risk-Management System of Insurer]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Seriia «Ekonomichni nauky»*, no. 5 (2017): 221-226. http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/pdfbase/2017/2017_5/jrn/pdf/42.pdf

Ofitsiinyi sait Vsesvitnyoi orhanizatsii okhorony zdorov'ia. http://www.who.int

Smirnova, V. L., Panchyshyn, N. Ya., and Holiachenko, A. O. "Matematychne modeliuvannia protsesiv upravlinnia okhoronoiu zdorovia" [Mathematical Modeling of Healthcare Management Processes]. *Visnyk sotsialnoi hihiieny ta orhanizatsii okhorony zdorovia Ukrainy*, no. 2 (2016): 52-58. DOI: https://doi.org/10.11603/1681-2786.2016.2.6741

Sokolovska, Z. M., and Klepikova, O. A. *Kompiuterne modeliuvannia skladnykh ekonomichnykh system* [Computer Modeling of Complex Economic Systems]. Odesa: Astroprynt, 2011.

Sokolovska, Z. M., and Yatsenko, N. V. "Systemno-dynamichni modeli v prohnozuvanni rozvytku skladnykh ekonomichnykh system" [System-dynamic Models in Forecasting Development of Complex Economic Systems]. *Biznes Inform*, no. 5 (2014): 121-132. https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2014-5_0-pages-121_132.pdf

Sokolovska, Z., Klepikova, O., and Cherkasova, T. "An insurance company as an element of sustainable development of the state socio-economic system: Ukraine insurance companies case study". *Rivista di Studi Sulla Sostenibilita*, no. 2 (2019): 53-72. DOI: 10.3280/RISS2019-00200

Sova, O. Yu. "Suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku medychnoho strakhuvannia v Ukraini" [Current State and Prospects of Development of Medical Insurance in Ukraine]. *Vcheni zapysky Universytetu «KROK»* (2018): 80-91. DOI: https://doi.org/10.31732/2663-2209-2018-49-80-93

Tkachenko, V. N., and Vodolazka, O. A. "Dyskusiini pytannia teorii strakhovoho portfelia" [Discussion Issues of Insurance Portfolio Theory]. *Finansovyi prostir*, no. 3 (2015): 146-154. https://ofp.cibs.ubs.edu.ua/files/1503/15voadpt.pdf

Tlusta, H. "Medychne strakhuvannia v reformuvanni systemy okhorony zdorovia" [Health Insurance in Health Reform in Ukraine]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Seriia «Ekonomika»*, no. 3 (2014): 65-70. http://bulletin-econom.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2015/11/156_65-70.pdf

Yevtushenko, T. P. "Modeliuvannia medychnoho strakhuvannia iz vykorystanniam systemno-dynamichnoho pidkhodu" [Modeling of Health Insurance Using a System-dynamic Approach]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Seriia «Ekonomika»*, no. 113-114 (2009): 64-67. http://bulletin-econom.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2016/01/114_3.pdf