

## ІНФОРМАЦІЙНЕ ТА МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

## INFORMATION AND MATHEMATICAL SUPPORT OF ECONOMIC PROCESSES

УДК 332.834.4:004.358

### ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ СТРАХОВОЇ КОМПАНІЇ ЯК СПОСІБ ДОСЯГНЕННЯ СТРАТЕГІЧНИХ ФІНАНСОВИХ ЦІЛЕЙ

О.А. Клепікова, к.е.н., доцент

*Одеський національний політехнічний університет, Одеса, Україна*

*Клепікова О.А. Імітаційна модель страхової компанії як спосіб досягнення стратегічних фінансових цілей.*

Стаття присвячена розробці імітаційної моделі страхової компанії з метою проведення фінансового управління. Сформована система показників з урахуванням зовнішніх і внутрішніх чинників фінансового ринку.

*Ключові слова:* імітаційна модель, страхова компанія, фінансове управління, стратегія

*Клепікова О.А. Имитационная модель страховой компании как способ достижения стратегических финансовых целей.*

Статья посвящена разработке имитационной модели страховой компании с целью проведения финансового управления. Сформирована система показателей с учетом внешних и внутренних факторов финансового рынка.

*Ключевые слова:* имитационная модель, страховая компания, финансовое управление, стратегия

*Klepikova OA Simulation model of the insurance company as a way to achieve the strategic objectives of financial.*

Article is devoted to the development of a simulation model of an insurance company for the purpose of financial management. Was formed group of indicators with taking into account external and internal factors of the financial market.

*Keywords:* simulation model, insurance company, financial management, strategy

Ефективність управління в страховому бізнесі все більшою мірою залежить від якості і достовірності фінансового аналізу, методів оцінки і обробки інформації, технології вибору управлінських рішень. Діяльність страхової компанії, як господарюючого суб'єкту в умовах ринку, відрізняється значною специфікою, оскільки, страховики беруть участь, як у страховій, так і фінансовій та інвестиційній діяльності. Усі види діяльності мають свою категорію ризику.

Функціонування страхової компанії та її економічна спроможність залежать від обраної стратегії та своєчасного фінансового управління. Це вимагає застосування гнучкого математичного інструментарію та інформаційних технологій. Необхідність розробки економіко-математичних моделей тренажерного характеру для досягнення стратегічних фінансових цілей.

У зв'язку з цим, розробка імітаційної моделі на базі сучасних технологій імітаційного моделювання для фінансового управління страхової компанії є актуальною проблемою, яка й обумовила вибір теми дослідження, його мету та завдання [2, 3].

#### Аналіз досліджень і публікацій

Питанням фінансового управління страховою компанією із залученням сучасних інформаційних технологій присвячено значну кількість публікацій зарубіжних авторів, серед яких необхідно відзначити роботи Д. Бланда Р. Брейлі, Т.С. Гварліані, С. Майерса, Г. Марковіца, Л.О. Орланюк-Маліцької, Т.А. Федорової, Е. Хелферта, Д. Хемптона, Н.П. Ніколенко та ін.

Серед вітчизняних науковців, які активно розвивають зазначені напрямки дослідження, слід назвати В.Д. Базилевича, О.Д. Вовчак, С.С. Осадця, О.О. Гаманкову, О.М. Залетова, Н.В. Ткаченко, З.М. Соколовську та ін.

Однак проблеми фінансового управління страхових компаній, здебільшого, носять стохастичний характер, тому потребують комплексного аналізу операційної та фінансово-інвестиційної діяльності з урахуванням різних факторів зовнішнього і внутрішнього ризикового середовища. Існує необхідність подальшого наукового дослідження в області аналізу, прогнозування і моделювання фінансових процесів, здійснення яких неможливе без використання відповідного інструментарію, зокрема, сучасних технологій імітаційного моделювання [2].

Метою статті є дослідження фінансового управління страховою компанією, яка займається ризиковими видами страхування, на базі розробленої імітаційної моделі.

### Виклад основного матеріалу

Стратегічні цілі страхової компанії будуються на акумуляції та розподіленні фінансових потоків страховика. Конкуренентоспроможність страхової компанії на ринку страхових послуг залежить від ефективного управління та використання усіх фінансових ресурсів. Страхова компанія, з точки зору системного аналізу, є об'єктом із прямими та зворотними зв'язками. Тому, для її управління необхідно застосовувати як сучасні інформаційні технології у поєднанні із економіко-математичним моделюванням.

Для реалізації стратегії фінансового управління необхідне вироблення концептуального підходу. На рис. 1 представлена блок-схема імітаційної моделі «Управління страховою компанією», побудованої на основі системно-динамічного підходу імітаційного моделювання в середовищі Ithink [5, 9].

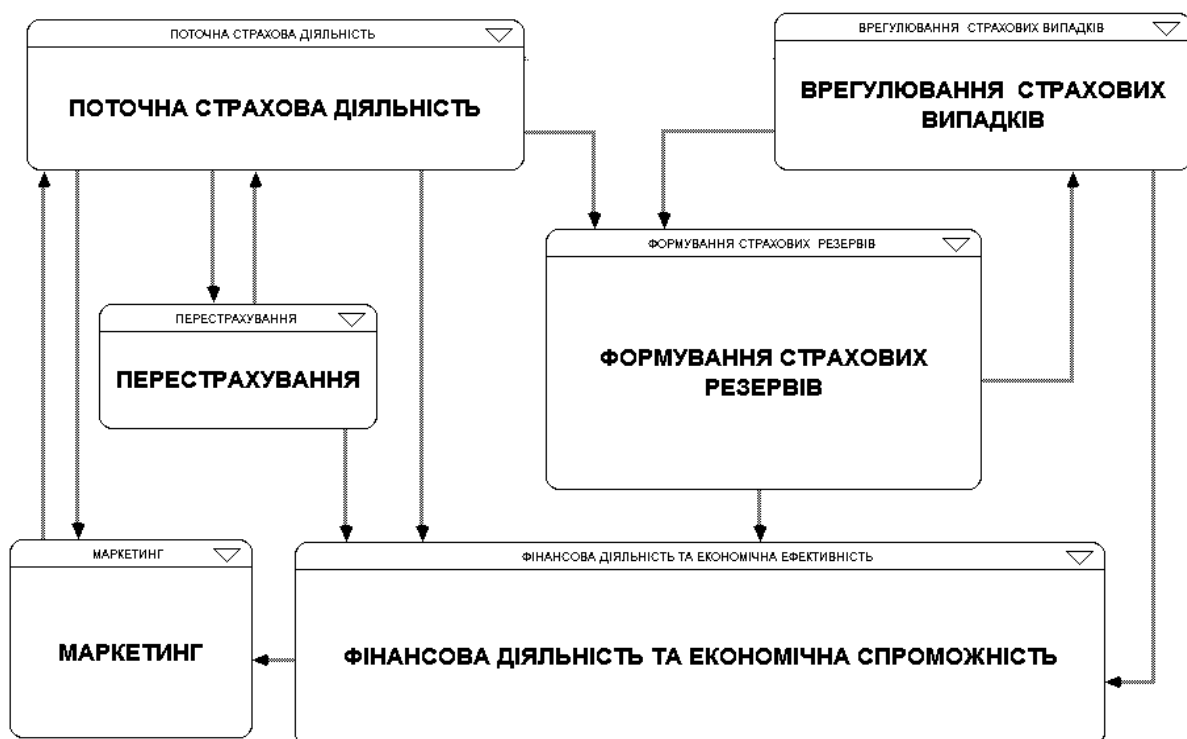


Рис. 1. Блок-схема імітаційної моделі «Управління страховою компанією» [2]

Як видно з рис. 1., головні процеси (блоки) комплексу – «Поточна страхова діяльність», «Формування страхових резервів», «Врегулювання страхових випадків», «Перестрахування», «Фінансова діяльність та економічна спроможність», «Маркетинг» – взаємодіють між собою.

Розроблена імітаційна модель відображає усі основні закономірності роботи страхової компанії та дозволяє:

- дослідити динаміку розвитку страхової компанії в умовах невизначеності страхового ринку;
- отримати множину ймовірнісних характеристик результатів страхових, перестрахових та інвестиційних операцій;

- проводити оцінку чутливості результатів діяльності страхової компанії до впливу різноманітних стохастичних чинників;
- здійснити оцінку альтернативних стратегій розвитку страхових операцій та знайти кількісні параметри управлінських рішень;
- реалізувати прогнози головних характеристик бізнес-процесів на задану часову перспективу;
- адекватно відображати стан справ в компанії і бути основою для отримання цілісного уявлення про стратегію розвитку бізнесу і його автоматизації;
- вдосконалювати, модифікувати, вносити зміни в бізнес-процеси;

- провести аналіз діяльності страхової компанії та виявити причини, що заважають компанії досягти своєї мети;
- розробити рекомендації по ліквідації «вузьких місць» і покращенню діяльності компанії в цілому.

Акцент в питаннях управління страховою компанією на основі розробленого модельного комплексу на базі методу системно-динамічного підходу імітаційного моделювання ставиться на фінансовому управлінні, а саме [1, 4, 7]:

- визначенні завдань фінансової стратегії страхової компанії з врахуванням економічної ситуації в Україні;
- можливостях страхової компанії, щодо реагування на негативні зміни у зовнішньому економічному середовищі;
- корегуванні фінансової стратегії з врахуванням цих змін.

Успішність фінансового управління залежить від повної і точної інформації про фінансовий стан страхової компанії. Сучасний стан технологій імітаційного моделювання дозволяє забезпечити моніторинг та об'єктивну оцінку складових фінансового стану дискретно в часі.

Для страхової компанії фазовим вектором управління вважається набір показників, які характеризують її фінансовий стан і відображають дію різноманітних чинників як зовнішніх, так і внутрішніх. Кількість цих чинників може різнитися для кожної страхової компанії. Аналітичній

службі страховій організації надається можливість формування власної системи аналітичних показників із запропонованої безлічі показників з урахуванням специфіки діяльності конкретної страхової організації.

У процесі дослідження запропоновано систему показників для оцінки фінансового стану страхової компанії (рис. 2). Система показників враховує різноманітні чинники, охоплює всі важливі аспекти проблеми, є ненадмірною (показники не дублюють один одного), дієвою (корисною для аналізу і аналітики) і мінімальною (розмірність системи показників не виходить за межі можливостей її оцінювання) [8].

Як видно з рис. 2 система показників містить такі показники, що характеризують положення компанії на страховому ринку:

- структуру страхового портфеля, показники темпів зростання страхової премії і виплат, показники рівня виплат, збитковості і т.д.;
- показники надійності, що характеризують платоспроможність, фінансову стійкість, ліквідність активів, стан страхових резервів, рівень перестрахового захисту, якість інвестиційної діяльності;
- показники ефективності діяльності (показники рентабельності страхових операцій, капіталу);
- ймовірність банкрутства страхової компанії.

Усі наведені показники розраховуються на базі імітаційної моделі у блоці «Фінансова діяльність та економічна спроможність» (рис. 3).

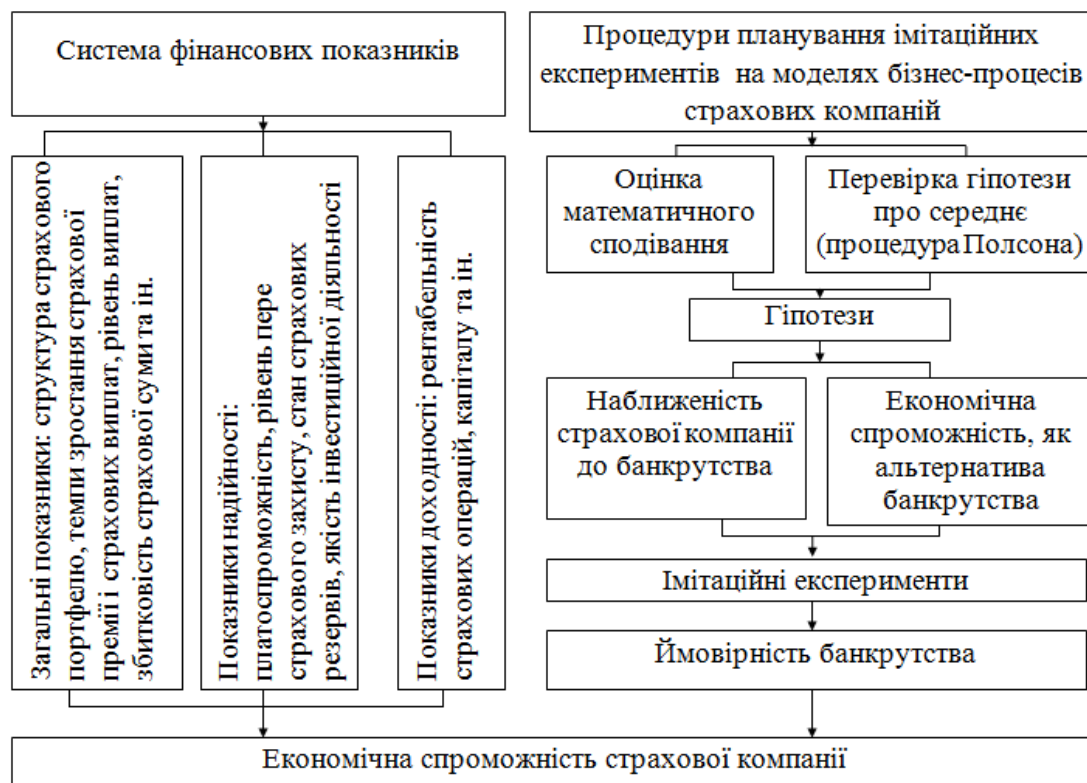


Рис. 2. Система показників оцінки фінансового стану страхової компанії

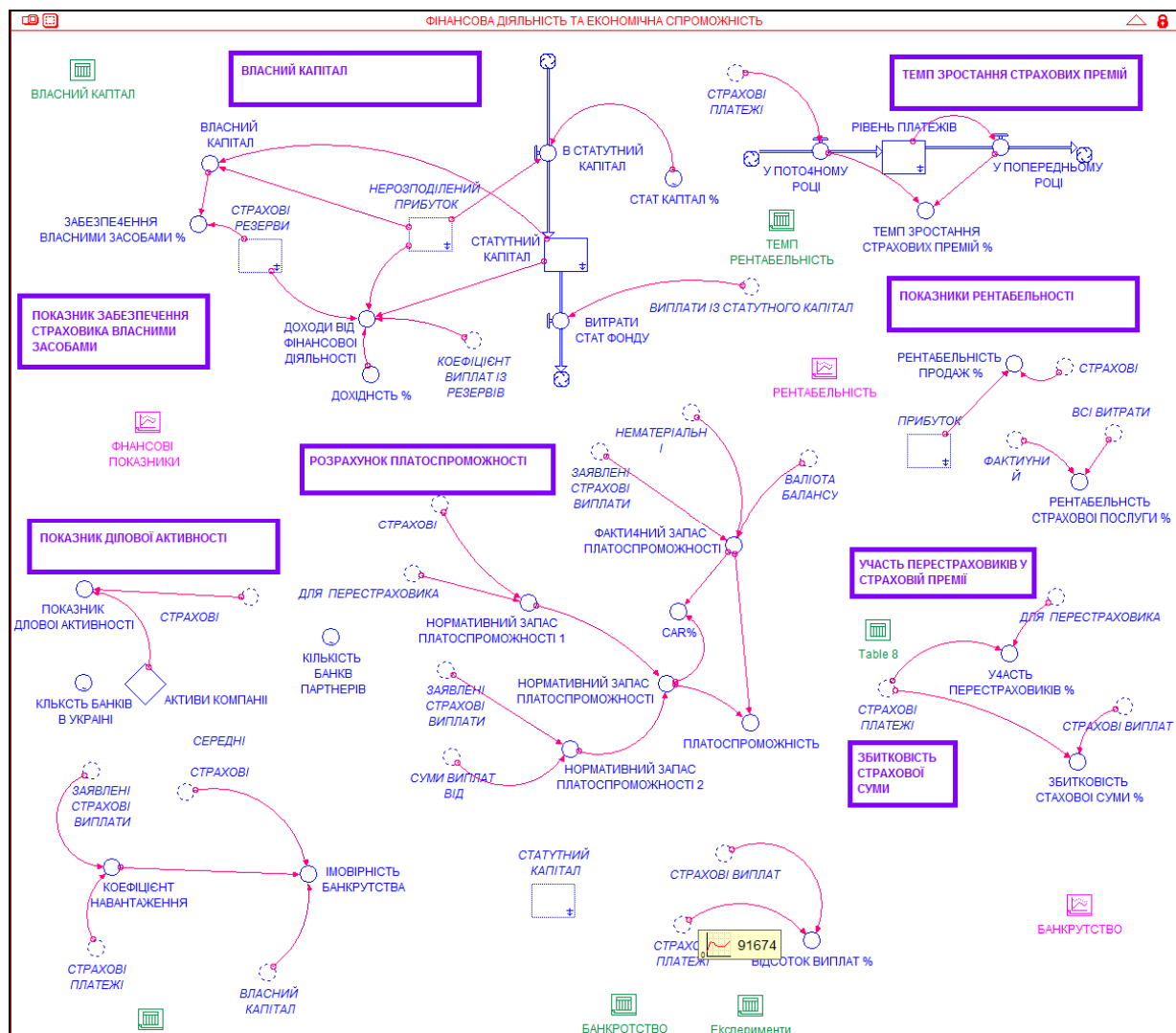


Рис. 3. Фрагмент блоку імітаційної моделі «Фінансова діяльність та економічна спроможність»

Група загальних показників фінансового стану страхової організації характеризує макроекономічну ситуацію і охоплює основні кількісні характеристики діяльності страхової компанії – показники сукупної страхової премії і сукупних страхових виплат, в цілому і по окремих галузях і видах страхування, структуру страхового портфеля, зокрема враховується вплив операцій перестраховки на рівень виплат. Значення розрахованих фінансових показників може використовуватись керівниками та менеджерами для визначення положення страхової компанії на ринку страхових послуг, як у поточному періоді, так і у майбутньому. Дозволяє своєчасно відстежити тенденції та зміни фінансового положення в динаміці, структуру страхових платежів і виплат по галузях, найбільш популярні та прибуткові види страхування.

Для дослідження надійності відносяться показники фінансової стійкості та платоспроможності. Для цього проводиться аналіз аналітичних показників (платоспроможність страховика згідно законодавчих норм, динаміка і структура власних

засобів, забезпеченість зобов'язань страховика власними засобами та страховими резервами, достатність капіталу, ефективність проведення інвестиційної політики, участь перестраховування в страхових операціях (в страхових преміях, виплатах та страхових резервах) та ін.

Наведені показники доповнені показниками прибутковості та ефективності діяльності страхової компанії (рентабельності страхових операцій та капіталу страховика) як по видах страхування, так і в загальному по компанії [6].

За допомогою цих показників можлива оцінка впливу структури страхового портфеля, рівня витрат на ведення справи, рівня виплат та ін. Дана система показників доповнена методами і прийомми фінансового аналізу діяльності страхової організації, нормативними (пороговими) значеннями показників, способами представлення та інтерпретації результатів.

Оцінка ймовірності банкрутства страхової компанії проводиться на базі розробленої імітаційної моделі. Оскільки, всі імітовані процеси носять стохастичний характер то, висновок про

ступінь близькості до банкрутства страхової компанії можна зробити на базі представницької статистичної сукупності отриманих результатів імітаційних експериментів, при чому, у кожному конкретному випадку сукупність може бути різною. Тому розроблено серію планів імітаційних експериментів для зупинки і постімітаційного аналізу результатів імітаційних експериментів. Математичною основою яких є послідовна теорія планування експерименту. Зокрема, використовуються дві основні процедури Полсона (перевірка гіпотези про середнє) і оцінки математичного сподівання представлені в роботі на матеріалах ряду страхових компаній. Основні гіпотези що перевіряються:

- 1) близькість страхової компанії до банкрутства;
- 2) економічна спроможність, як альтернатива до банкрутства [2].

За наслідками дослідження різнорідних впливів внутрішніх і зовнішніх чинників розрахована система показників на базі імітаційної моделі дозволяє отримати кількісні оцінки поточного фінансового стану страховика і встановити, чи виконуються необхідні умови збереження фінансової стійкості (відповідність фінансовим нормативам, вимогам якісного перестрахового захисту, достатності страхових резервів, ефективності інвестиційної діяльності та ін.).

Управління на базі розробленої імітаційної моделі відноситься до наступних областей діяльності: управління джерелами засобів, розподіл фінансових ресурсів (інвестиційна політика і управління активами), дивідендна політика, фінансові рішення поточного характеру.

В процесі управління здійснюється формування і використання страхових резервів, інвестування фінансових ресурсів, оптимізація перестрахової діяльності і оптимізація фінансового результату, що є сукупним підсумком діяльності страховика. За допомогою імітаційної моделі фінансовий менеджер може здійснювати керуючі (управляючі) дії для досягнення поставленої мети. У якості управляючого впливу (дії) для страхової організації можна розглядати зміну тарифної політики, склад і методи формування страхових резервів (стосується двох сфер діяльності компанії – страхової і інвестиційної), рівня перестрахового захисту та ін. Таким чином, керуюча дія – це деякий вектор.

Усі управляючі дії взаємозв'язані між собою: якщо змінилася одна управляюча дія (наприклад, введені нові види страхування), то допустимий діапазон вибору для інших управлінь (перестрахової і інвестиційної політики) міняється. Наприклад, тарифна політика страхової компанії впливає на склад і структуру страхових резервів, що не може не позначитися на складі і структурі інвестиційного портфеля і, відповідно, на виборі раціонального інвестиційного портфеля.

Важливою управляючою дією є політика резервування засобів (для майбутніх виплат) на вихідні параметри об'єкту управління. Технічні

страхові резерви заслуговують пріоритетної уваги для оптимізації фінансового результату. Формування страхових резервів в недостатньому об'ємі означає неможливість відповідати за страховими зобов'язаннями, а в завищеному (зменшують операційний прибуток страховика) – недостовірно відображає розмір зобов'язань страховика і оцінку фінансового стану страхової організації.

Розроблена імітаційна модель значно полегшує процедуру прийняття управлінських рішень, оскільки наглядно демонструє усі взаємозв'язки керованої системи та, при необхідності, може бути легко доповнена новими.

За допомогою імітаційної моделі можна оцінити вплив збурюючих чинників, як внутрішнього, так і зовнішнього характеру. Велике значення мають зовнішні фактори, до яких страхова компанія повинна пристосовуватися, хоча на них впливати не може.

Серед зовнішніх чинників, які впливають на фінансову стійкість можна назвати наступні: інфляційні процеси, податкове законодавство, порядок ліцензування, стан суспільного господарства, економіки, підходи до визначення маржі платоспроможності та ін. Для їх подолання необхідне використання нових фінансових інструментів, дослідження яких можливе на базі імітаційної моделі з використанням аналізу фінансового стану як страхової компанії, так і в цілому страхового ринку, орієнтуючись на постійні зміни в бізнес-середовищі [3, 7].

На основі поточного фінансового стану і наявних фінансових ресурсів страховика можливо дослідити зміни зовнішніх чинників таких, як рівень інфляції, дії конкурентів, зміни маржі платоспроможності та ін. Щоб досягти поставлених цілей на кожному кроці моделювання необхідно корегувати досліджувані параметри. Таким чином, можливо привести цілі у відповідність з власними можливостями та встановити за рахунок яких чинників їх можливо досягти.

Внутрішні фактори, які впливають на фінансову стійкість, стосуються чинників та параметрів діяльності страхової компанії, які вона в змозі контролювати: цінова політика, збалансованість страхового портфеля, обсяги клієнтської бази та її стійкість, політика перестраховування, склад та рівень страхових резервів та ін.

Управління, на основі розробленої імітаційної моделі відповідно до встановлених цілей, здійснюється на принципі зворотного зв'язку. На початку моделювання керівник або фінансовий менеджер на основі фінансового аналізу встановлює вектор цілей і завдань з урахуванням фінансового стану страхової компанії. Завдання корегуються в процесі моделювання з використанням прогнозування, механізмів фінансового планування і контролю. У визначені моменти модельного часу проводиться порівняння результатів моделювання (вектор завдань) з вектором поточного фінансового стану і обчислюється між ними різниця. Метою користувачів імітаційної моделі є

звести до мінімуму розбіжність між цими векторами.

За наслідками проведених імітаційних експериментів оцінюється ефективність діяльності: аналізується динаміка надходження страхових премій та страхових виплат, зіставляються темпи зростання витрат на ведення справи з динамікою надходжень та ін. Усі розрахунки проводяться як у цілому по компанії, так і в розрізі окремих видів страхування. На основі розбіжностей приймаються обґрунтовані управлінські рішення, оскільки вони використовуються як вхідна інформація у процесі моделювання.

Імітаційна модель реалізує усі основні процеси, їх взаємозв'язки, прямі та зворотні впливи. Це здійснюється за допомогою сукупності таких стохастичних потоків: фінансових (рух грошових коштів страхової компанії); інформаційних (маркетингова діяльність та інформаційні потоки зовнішнього середовища); потоку клієнтів страхової компанії. На базі модельного комплексу можна проводити управління страховою компанією в таких напрямках: вирішення поточних задач компанії; контролювання питань платоспроможності (здатність відповідати за своїми зобов'язаннями) і фінансової стійкості (можливість зберігати свою платоспроможність на тривалому часовому інтервалі при будь-яких внутрішніх і зовнішніх збурюючих діях); визначати загальну потребу у фінансових ресурсах, прогнозувати структури джерел фінансування, створювати систему контролю за виконанням планів і процедури внесення змін в систему планів прийняття і здійснення рішень, націлених на довгостроковий розвиток компанії; контроль діяльності страхової компанії та ін. Реалізація модельного комплексу дозволяє здійснити прогнозний розрахунок; зробити оцінку діяльності страхової компанії як з позиції потенційних клієнтів, так й з позиції страховика; комплексно оцінити фінансовий стан страхової компанії з відповідною множиною параметрів управління; оцінити альтернативні стратегії розвитку страхових операцій. Проведення прогнозування та виявлення тенденцій – вирішальний чинник у процесі моделювання та плануванні розвитку компанії.

Проведення прогнозування в імітаційній моделі засновано на тому, що для кожного наступного кроку моделювання використовується попередній. Основою такого прогнозу є залежності та алгоритми, отримані на основі економіко-математичних методів, аналітичних процедур, засновані на дослідженні конкретних чинників моделі, їх стабільності та мінливості, екстраполяції на майбутнє. Прогноз на базі імітаційної моделі можливо застосовувати паралельно з методами прогнозування, заснованими на використанні лінійних і нелінійних регресійних математичних моделей.

Для дослідження діяльності страхової компанії необхідно розробити декілька прогнозних сценаріїв (наприклад, оптимістичний, реалістичний і

песимістичний) і відповідно до них вибирати найбільш ймовірний варіант розвитку.

Результати проведених серій імітаційних експериментів з передбачення банкрутства дозволяють розробити такі прогнози [2]:

— оптимістичний прогноз: збитковість страхової суми в межах 50%, рівень відрахувань у страхові резерви в обсязі 50-60 % від отриманого потоку страхових платежів, витратах на управління в межах 10-12%, на процес страхування в межах 15-20% не загрожує банкрутству страхової компанії (імовірність банкрутства 0,1-0,54);

— середньостатистичний прогноз: збитковість страхової суми у межах 51-70%, рівень відрахувань у страхові резерви в об'ємі 60-70% від отриманого потоку страхових платежів, витратах на управління в межах 10-12%, на процес страхування в межах 15-20% характеризують стан страхової компанії, як задовільний (імовірність банкрутства 0,55-0,79);

— песимістичний прогноз: збитковість страхової суми більше 70%, рівень відрахувань у страхові резерви в об'ємі 70% від отриманого потоку страхових платежів, витратах на управління – в межах 10%, на процес страхування – в межах 15-20% характеризують стан страхової компанії як критичний, страхова компанія може стати неплатоспроможною, існує імовірність банкрутства (0,8-1).

Страхові компанії використовують в своїй діяльності різноманітне інформаційне забезпечення – корпоративні інформаційні системи. В ході впровадження інформаційних технологій виникає безліч проблем, від рішення яких залежить ефективність системи управління страхової організації. Корпоративні інформаційні системи, в основному, забезпечують виконання операційної діяльності. Імітаційна модель може слугувати проміжним етапом в у виборі оптимального програмного забезпечення, обслуговуючого процеси створення бюджетів, їх виконання, обліку і контролю, обґрунтувати застосування бізнес-процесів, які найбільшою мірою відповідали б стратегії страхової компанії. Результати імітаційних експериментів дозволять фінансовому менеджеру оцінювати реакцію системи на будь-яку управляючу дію.

## Висновки

Запропонована імітаційна модель дозволяє моделювати взаємодію стохастичних факторів, проводити одночасну імітацію процесів, є оригінальною, системною, динамічною і фактично відіграє роль тренажеру для фінансових менеджерів та керівників страхових компаній завдяки об'єктивній спрямованості на різноманітні аспекти поведінки процесів управління. На імітаційній моделі страховики можуть «програвати» різноманітні управлінські рішення щодо бізнес-стратегії та її можливих наслідках у

майбутньому, вивчати тенденції розвитку страхової компанії [3].

Дослідження на базі імітаційної моделі дають змогу вирішити завдання побудови ефективного інструментарію управління діяльністю страховою компанією, визначити необхідну орієнтацію на страховому ринку, оцінити фінансовий стан

страхової компанії, підвищити обґрунтованість прийняття управлінських рішень з метою запобігання наближеності страховика до кризового стану. На наш погляд, запропонований підхід дозволяє вирішити складну та багатобічну проблему фінансового управління страховою компанією.

### Список літератури:

1. Гаманкова О.О. Фінанси страхових організацій: навч. посіб. / О.О. Гаманкова; Держ. вищ. навч. закл. «Київ. нац. екон. ун-т ім. В.Гетьмана». – К., 2007. – 323 с.
2. Клепікова О.А. Моделі системної динаміки в управлінні страховими компаніями : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.00.11 «Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці» / Клепікова Оксана Ананіївна; Хмельницький нац. ун-т. – Хмельницький, 2012. – 20 с.
3. Клепікова О.А. Моделі системної динаміки в управлінні страховими компаніями: дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.00.11 «Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці» / О.А. Клепікова. – Хмельницький, 2012. – 239 с.
4. Николенко Н.П. Реинжиниринг страховой компании / Н.П. Николенко. – М. : Страхование ревью, 2001. – 100 с.
5. Соколовська З.М. Комп'ютерне моделювання складних економічних систем [Текст] : монографія / З.М. Соколовська, О.А. Клепікова. – Одеса : Астропринт, 2011. – 508 с.
6. Страхування [Текст] : підручник / [В.Д. Базилевич та ін.] ; за ред. В.Д. Базилевича. – К. : Знання, 2008. – 1019 с.
7. Ткаченко Н.В. Забезпечення фінансової стійкості страхових компаній: теорія, методологія та практика [Текст]: монографія / Н.В. Ткаченко; Нац. банк України, Ун-т банк. справи. – Черкаси: Черкаський ЦНТЕІ, 2009. – 570 с.
8. Хемптон Д.Д. Финансовое управление в страховых компаниях [Текст] : научное издание / Д.Д. Хэмптон. – М. : АНКИЛ, 1995. – 263 с.
9. Цисарь И.Ф. Моделирование экономики в iThink\_STELLA. Кризисы, налоги, инфляция, банки [Текст] / И.Ф. Цисарь. – М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2009. – 224 с.

Надано до редакції 15.10.2013

Клепікова Оксана Ананіївна / Oksana A. Klepikova  
klepoa@ukr.net

### **Посилання на статтю / Reference a Journal Article:**

*Імітаційна модель страхової компанії як спосіб досягнення стратегічних фінансових цілей [Електронний ресурс] / О.А. Клепікова // Економіка: реалії часу. Науковий журнал. – 2013. – № 4 (9). – С. 195-201. – Режим доступу до журн.: <http://www.economics.opu.ua/files/archive/2013/n4.html>*