МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КЛЕПІКОВА ОКСАНА АНАНІЇВНА

УДК 332.834.4:004.358

МОДЕЛІ СИСТЕМНОЇ ДИНАМІКИ В УПРАВЛІННІ СТРАХОВИМИ КОМПАНІЯМИ

Спеціальність 08.00.11 – математичні методи, моделі
та інформаційні технології в економіці

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата економічних наук

Хмельницький – 2012

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Одеському національному економічному університеті Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України.

Науковий керівник: доктор економічних наук, професор
Соколовська Зоя Миколаївна**,**
Одеський національний політехнічний університет Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України, завідувач кафедри економічної кібернетики та інформаційних технологій.

Офіційні опоненти: доктор економічних наук, професор
Порохня Василь Михайлович,
Класичний приватний університет (м. Запоріжжя), професор кафедри економічної кібернетики та статистики;

кандидат економічних наук, доцент
Проскурович Оксана Василівна**,**
Хмельницький національний університет Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України, доцент кафедри автоматизованих систем і моделювання в економіці.

Захист відбудеться “ 20 ” листопада 2012 р. о 10^{00} годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 70.052.01 Хмельницького національного університету Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України за адресою: 29016, м. Хмельницький, вул. Інститутська, 11, зал засідань вченої ради.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Хмельницького національного університету Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України за адресою: 29016, м. Хмельницький, вул. Кам’янецька, 110.

Автореферат розісланий “____” жовтня 2012 року.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради О. І. Гончар

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми дослідження. В сучасних ринкових умовах страхові компанії є могутніми фінансовими комплексами з надання різноманітних фінансових послуг, пов'язаних, як з основною, так із додатковою діяльністю. Страхування – інформаційно насичений вид бізнесу, ефективність якого обумовлена здатністю компанії з необхідною точністю і достовірністю оперативно накопичувати та аналізувати великі об'єми інформації.

У зв'язку з високим ступенем невизначеності страхового ринку в своїй повсякденній діяльності страхові компанії повинні враховувати вплив різноманітних збурюючих чинників внутрішнього і зовнішнього середовища, що особливо характерно для кризового стану економіки. Окрім ризиків, властивих діяльності будь-яких економічних об'єктів, страхові компанії повинні враховувати специфічні страхові ризики, які здійснюють прямий або опосередкований вплив на діяльність страхової компанії (СК).

Це вимагає застосування в процесі управління страховими компаніями особливо гнучких методів і інформаційних технологій. Необхідність розробки математичного інструментарію тренажерного характеру, сприяючого розробці оперативних управлінських дій.

Питанням управління страховою компанією із залученням сучасних інформаційних технологій присвячено значну кількість публікацій зарубіжних авторів, серед яких необхідно відзначити роботи Д. Бланда Р. Брейлі, Т. Є. Гварліані, С. Майєрса, 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 О. Б. Альохіна, В. Д. Базилевича, І.С. Благуна, О. Д. Вовчак, М. П. Войнаренка, О. О. Гаманкову, О. М. Залєтова, В. В. Лук'янову, В. М. Нижника, О. О. Орлова, С. С. Осадця, В. М. Порохню, О. В. Проскурович, З. М. Соколовську, І. С. Ткаченка і т.ін.

Однак проблеми моделювання бізнес-процесів страхових компаній, зумовлені необхідністю комплексного аналізу операційної, фінансово-інвестиційної, маркетингової діяльності страхової компанії, забезпечення економічної спроможності страхової компанії з урахуванням різних факторів зовнішнього і внутрішнього ризикового середовища, здебільшого стохастичного характеру, залишаються невирішеними. Здійснення вказаних тенденцій неможливе без використання відповідного інструментарію, зокрема, сучасних технологій імітаційного моделювання, які на сьогодні є одним з найбільш перспективних напрямів наукових досліджень в області аналізу, прогнозування і моделювання економічних явищ і процесів.

У зв'язку з цим, розробка комплексу імітаційних моделей для управління бізнес-процесами страхової компанії на базі сучасних технологій комп'ютерного моделювання є актуальною проблемою, яка й обумовила вибір теми дослідження, його мету та завдання.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертацію виконано відповідно до наукових досліджень кафедри економічної кібернетики Одеського національного економічного університету: «Комп'ютерне моделювання і теоретико-статистичний опис процесів в суспільстві, економіці і навколишньому середовищі» (номер державної реєстрації 0105U008967), в якій автором запропоновано імітаційну модель управління діяльністю страхової компанії на базі методу системної динаміки і теми «Агентно-динамічне моделювання економічних процесів» (номер державної реєстрації 0111U000216), де автором розроблено етапи побудови агентно-динамічної моделі у процесі моделювання системи управління.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є розробка комплексу імітаційних моделей управління страховою компанією, яка займається ризиковими видами страхування.

Для досягнення зазначеної мети в дисертаційній роботі поставлені такі завдання:

дослідити стан розвитку страхового ринку України, виявити і провести аналіз його основних проблем;

проаналізувати основні моделі і методи управління діяльністю страхової компанії;

сформувати методологічні підходи проведення маркетингової політики страхової компанії з урахуванням специфіки діяльності страхової компанії;

розробити комплекс імітаційних моделей-тренажерів для дослідження ризикової діяльності страхової компанії, який враховує операційну, фінансово-інвестиційну, маркетингову діяльність страхової компанії;

розробити імітаційні моделі бізнес-процесів операційної та фінансово-інвестиційної діяльності страхової компанії;

проаналізувати підходи діагностування банкрутства страхової компанії та розробити модель оцінки економічної спроможності страхової компанії на базі комплексу імітаційних моделей;

розробити технологію застосування процедур планування імітаційних експериментів на моделях бізнес-процесів страхових компаній, для аналізу та реалізації ефективних управлінських рішень;

здійснити прогнозний аналіз діяльності страхових компаній на базі системно-динамічних моделей тренажерного характеру;

науково обґрунтувати рекомендації щодо використання комплексу імітаційних моделей для вдосконалення операційної, фінансової, інвестиційної діяльності страхової компанії за наслідками імітаційного моделювання.

Об'єктом дослідження є процеси управління страховою компанією, яка займається ризиковими видами страхування.

Предметом дослідження є методи і моделі імітаційного моделювання в процесі прийняття управлінських рішень страховиком.

Методи дослідження базуються на розробках вітчизняних і зарубіжних вчених в сфері теорії управління, дослідження бізнес-процесів, страхування, фінансів, системного аналізу, економіко-математичного та імітаційного моделювання, ІТ-технологій.

Під час дослідження було використано наступні методи: системного аналізу – в ході визначення і розробки моделі головних бізнес-процесів страхової компанії (розділ 1, підрозділ 1.2); системної динаміки (одного з сучасних методологічних підходів імітаційного моделювання) – при побудові комплексу імітаційних моделей-тренажерів управління страховою компанією (розділ 2, підрозділи 2.1, 2.2); теорії графів – при побудові моделі бізнес-процесу маркетингової діяльності (розділ 2, підрозділ 2.3); теорії ризику – в ході розробки моделі оцінки імовірності банкрутства СК (розділ 2, підрозділ 2.4); теорії планування імітаційних експериментів – (розділ 3, підрозділ 3.1); методи прийняття рішень та сучасну технологію комп'ютерного моделювання IThink фірми High Performance Systems – в ході реалізації імітаційних експериментів на модельному комплексі (розділ 3, підрозділи 3.1, 3.2, 3.3).

Інформаційну базу досліджень складають фінансова звітність страхових компаній, законодавчі та нормативні акти Кабінету Міністрів України, Міністерства фінансів України, Державної комісії з регулювання ринків фінансових послуг України щодо управління та регулювання діяльності вітчизняних страховиків.

Наукова новизна. В дисертаційній роботі здійснено постановку та вирішення нової актуальної наукової задачі моделювання діяльності страхової компанії, яка займається ризиковими видами страхування, на підставі системно-динамічного підходу з використанням сучасних інформаційних технологій імітаційного моделювання. Основні наукові результати дослідження полягають у наступному:

вперше:

розроблено комплекс імітаційних моделей бізнес-процесів страхової компанії, які враховують операційну, фінансово-інвестиційну, маркетингову діяльність із визначенням економічної спроможності страхової компанії;

удосконалено:

методологічний підхід до оцінки результатів маркетингової діяльності страхової компанії, який на відміну від існуючих містить процедуру формування комплексного показника «імовірність придбання страхового полісу», що акумулює вплив чинників, пов'язаних зі структурою страхового ринку, особливістю надання страхових послуг та фінансовою діяльністю страхової компанії;

модель оцінки економічної спроможності страхової компанії, що дозволяє об'єднати традиційні підходи фінансового аналізу з перевагами методу системної динаміки і сприяє підвищенню обґрунтованості загальних оцінок діяльності страховика та своєчасному прогнозуванню можливості загрози банкрутства;

технологію застосування процедур планування імітаційних експериментів на моделях бізнес-процесів страхових компаній, що є основою для створення інформаційного підґрунтя прийняття управлінських рішень страховиками;

дістали подальшого розвитку:

методологічний підхід щодо здійснення прогнозного аналізу діяльності страхових компаній, який на відміну від існуючих підходів сприяє визначенню «критичних» параметрів функціонування страхової компанії у перспективі на базі системно-динамічних моделей тренажерного характеру;

теоретичні та прикладні основи використання методу системної динаміки в процесі формування стратегій розвитку страхової компанії, які на відміну від існуючих дозволяють в режимі реального часу стратегічні перетворення з урахуванням комплексного впливу факторів різноманітної природи.

Практичне значення одержаних результатів дослідження полягає в тому, що розроблений комплекс імітаційних моделей бізнес-процесів страхової компанії та запропонована технологія проведення імітаційних експериментів мають розглядатися як конкретні інструменти управління розвитком страхових компаній. Побудовані моделі-тренажери дозволяють здійснювати оцінку альтернативних стратегій для цілеспрямованого розвитку страхових компаній, прогнозувати діяльність страхової компанії в умовах мінливого середовища функціонування.

Отримані у дисертаційній роботі результати, модель оцінки економічної спроможності, методологічні підходи на базі комплексу імітаційних моделей із визначенням економічної спроможності страхової компанії знайшли практичне застосування у ПАТ УІСК «Інвестсервіс» (довідка № 85 від 28 жовтня 2011 р.), ПрАТ «СТ «Гарантія» (довідка № 05/02 від 10 лютого 2012 р.), ПАТ «Міська страхова компанія» (довідка № 78 від 25 квітня 2012 р.), ПрАТ «Європейський страховий альянс» (довідка № 88 від 22 травня 2012 р.). Орієнтація на доступну статистичну базу дозволяє проведення імітаційних експериментів згідно з конкретними умовами та потребами страховика.

Теоретичні положення, моделі, що складають наукову новизну дисертації використовуються у навчальному процесі при підготовці фахівців зі спеціальності «Економічна кібернетика» Одеського національного економічного університету в рамках викладання навчальних дисциплін «Імітаційне моделювання», «Застосування комп'ютерного моделювання в економіці» та «Системи підтримки прийняття рішень» (довідка № 01-17/697 від 03.05.2012 р.).

Особистий внесок здобувача. Усі результати, які представлено в дисертаційній роботі, одержано здобувачем самостійно. В наукових працях, які опубліковані у співавторстві, особистий внесок здобувача відображено у списку публікацій за темою дисертації.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації доповідалися та обговорювалися на: XII Всеукраїнській науково-методичній конференції «Проблеми економічної кібернетики» (м. Львів, 2007 р.); XIII Всеукраїнській науково-методичній конференції «Проблеми економічної кібернетики» (смт. Партеніт, 2008 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених і студентів «Молодь у світі сучасних інформаційних технологій» (м. Херсон, 2010 р.); Міжнародній науково-методичній конференції, форум молодих економістів кібернетиків «Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід» (м. Львів, 2010 р.); II Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми розвитку економічної кібернетики» (м. Київ, 2010 р.); II Міжнародній науково-практичній конференції «Моніторинг, моделювання та менеджмент емерджентної економіки» (м. Одеса, 2010 р.); IV науково-практична конференція «Інституційні засади функціонування економіки в умовах трансформації» (м. Одеса, 2010 р.); на XVI Всеукраїнській науково-методичній конференції «Проблеми економічної кібернетики 2011» (м. Одеса, 14-16 вересня 2011 р.); на наукових семінарах кафедри економічної кібернетики Одеського національного економічного університету Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України (м. Одеса, 2005–2012 рр.).

Публікації. Основні положення та результати дослідження відображені у 14 наукових працях, зокрема у одній монографії (особисто автору належить 2,13 друк. арк.), 9 статтях у фахових виданнях загальним обсягом 4,27 друк. арк. (особисто автору належить 3,41 друк. арк.), чотирьох публікаціях у збірниках матеріалів і тез конференцій обсягом 0,71 друк. арк. Загальний обсяг публікацій, які належать автору, складає 6,25 друк. арк.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 182 найменуванн на 17 сторінках і 6 додатків на 13 сторінках. Повний обсяг дисертації складає 234 сторінки, містить 39 рисунків та 33 таблиці, із яких 1 таблиця та 4 рисунки займають повну сторінку. Основний текст дисертації викладено на 202 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету, задачі, предмет, об’єкт та методологію дослідження, відображено наукову новизну, теоретичну значимість роботи та практичне значення отриманих результатів.

У першому розділі **«Теоретичні основи управління страховою компанією»** проведено аналіз розвитку національного страхового ринку. Виявлені проблеми та основні напрямки його розвитку: недовіра до страхових компаній з боку потенційних страхувальників, висока вартість страхових послуг, невисока якість послуг та обслуговування в СК, інформаційна закритість страхового ринку, слабкий рівень фінансового

управління у страхових компаніях, наявність порушень у страховому бізнесі, поглиблення економічної кризи та ін.

Проведено класифікацію програмного забезпечення, яке використовують страхові компанії України в процесі управління залежно від функціонального призначення: Група 1 – комп'ютерні інформаційні системи (КІС). Група 2 – програмні продукти класу СУБД (об'єктно орієнтовані системи управління базами даних). Група 3 – програмні продукти для бізнес-процесів (buissness process management – BPM). Група 4 – програмне забезпечення класу DocFlow (системи маршрутизації документів) і WorkFlow (системи управління потоками робіт). Група 5 – моделювання і аналіз поведінки бізнес-процесів страхової організації. Продукти цього класу основані на застосуванні сучасних технологій імітаційного моделювання.

Дослідження страхових компаній, діючих на національному ринку страхування, дозволяє зробити висновок, що їх діяльність автоматизована, в основному, на рівні поточних операцій. Серед основних проблем застосування інформаційних технологій в управлінні СК є: застосування інформаційних технологій без перепроектування організаційної моделі СК, моделі бізнес-процесів носитиме безсистемний характер та може привести до їх обмеженості і неможливості запровадження; автоматизація розрізнених підрозділів або окремих бізнес-процесів не дозволяє керівникам, менеджерам страхової компанії здійснювати оперативне управління. Необхідний системний аналіз всієї корпоративної інформаційної системи.

Обґрунтовано доцільність використання методу системної динаміки для побудови комплексної моделі управління діяльністю страхової компанії та проведення реінжинірингу бізнес-процесів. Модель дозволяє проводити імітацію бізнес-процесів із урахуванням впливу різноманітних стохастичних факторів на стратегічну перспективу, тобто фактично відіграє роль тренажеру для менеджерів та керівників страхових компаній. На моделі-тренажері «програються» управлінські рішення щодо формування бізнес-стратегії та її можливих наслідках у майбутньому, вивчення тенденцій розвитку страхової компанії.

У другому розділі **«Моделювання бізнес-процесів страхової компанії на базі методу системної динаміки»** розроблено комплекс імітаційних моделей (модельний комплекс) управління діяльністю страхової компанії (рис. 1).

В рамках модельного комплексу в розрізі різних видів страхування імітуються: потоки клієнтів; потоки фінансових платежів; процедури відрахування до резервних фондів; поточні витрати і доходи. В ході імітації наведених потоків моделюється вплив на них різних стохастичних чинників.

Алгоритмічна основа розроблених модельних блоків – система кінцево-різницевих рівнянь, яка розв'язується за чисельним алгоритмом інтегрування (за схемою Ейлера або Рунге-Кута). Для відображення логічних зв'язків прийнятним є представлення алгоритмів у вигляді потокових діаграм за допомогою стандартних об'єктів системної динаміки.

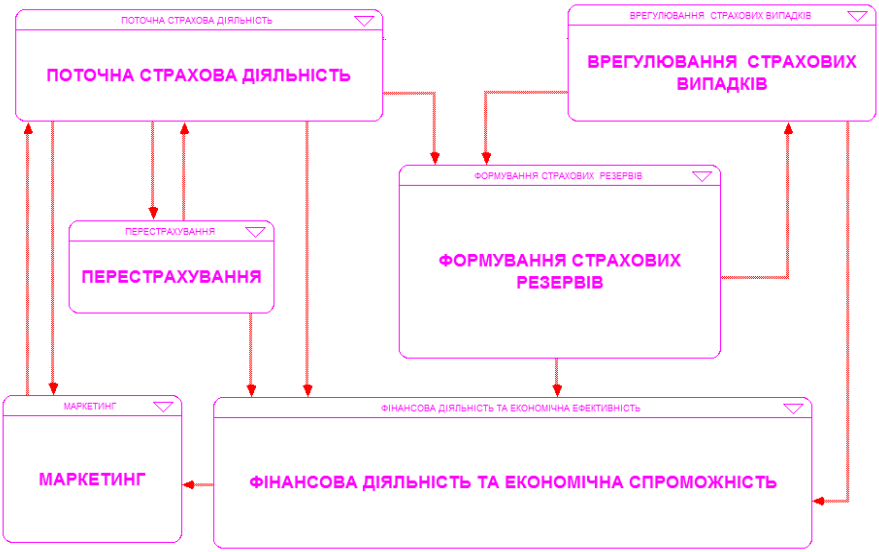


Рис. 1. Схема модельного комплексу «Управління страховою компанією»

Блок «Поточна страхова діяльність». В рамках блоку забезпечується наповнення початковим капіталом страхової компанії та його подальший розподіл для забезпечення проведення страхової діяльності. Основні сфери блоку: облік страхових платежів; акумулювання доходів страховика та проведення їх розподілу; моделювання витрат страховика; формування прибутку страховика (фрагмент моделі наведено на рис. 2).

Блок «Формування страхових резервів». У блоці імітується процедура формування страхових резервів із залученням відрахувань від операційної діяльності (для поповнення страхового резерву) і зворотна процедура – потік відрахувань для врегулювання страхових випадків.

Блок «Перестрахування». Імітуються процеси взаємодії страхової компанії з компаніями-перестраховиками. В результаті визначаються суми і ступінь відповідальності перестраховиків перед досліджуваною СК.

Блок «Фінансова діяльність та економічна ефективність». У блоці реалізуються процеси, пов’язані з фінансовою діяльністю страховика в частині планово-економічних функцій та фінансів. Окремою функцією блоку є підготовка для керівництва планової аналітичної і управлінської звітності: формуються основні показники фінансової діяльності і визначається економічна спроможність СК.

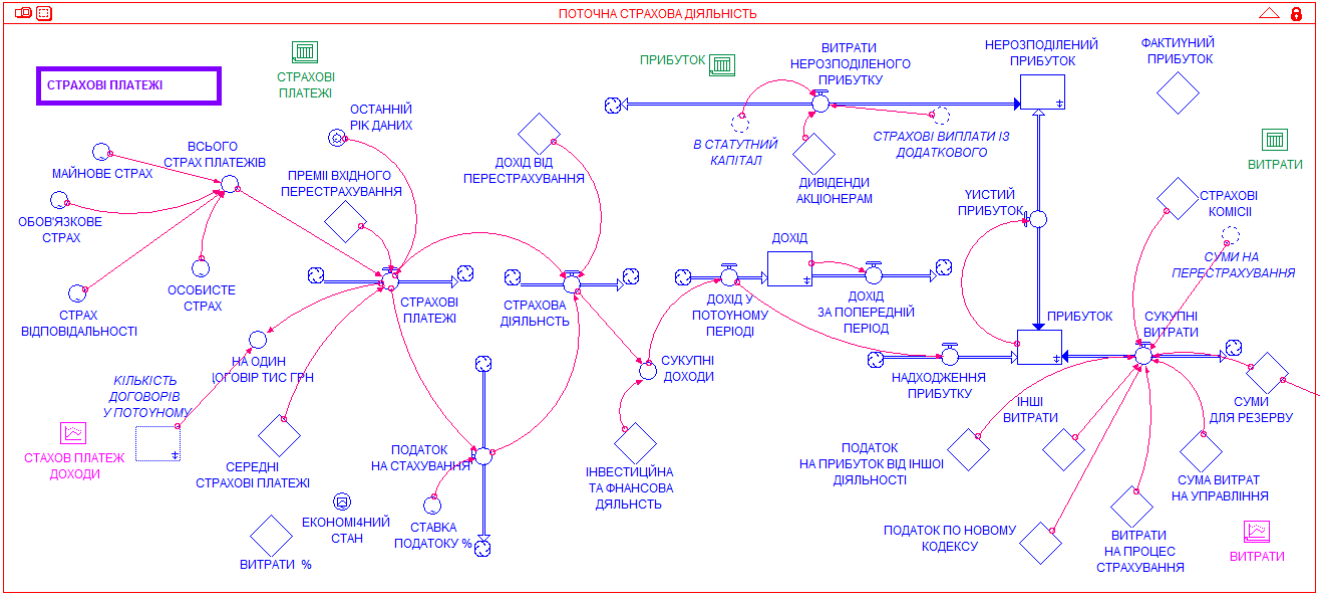


Рис. 2. Структура модельного блоку «Поточна страхова діяльність»
(рівень потокових діаграм)

Блок «Врегулювання страхових випадків». В рамках блоку моделюються процедури ухвалення рішень щодо врегулювання страхових випадків і фінансових джерел даного врегулювання.

Блок «Маркетинг». На базі даного блоку проводиться дослідження страхового ринку, конкурентного середовища, аналіз попиту на страхові продукти, оцінка надійності страхової компанії з урахуванням її фінансового стану. Обчислюється комплексний показник «імовірність придбання страхового полісу» (рис. 3).

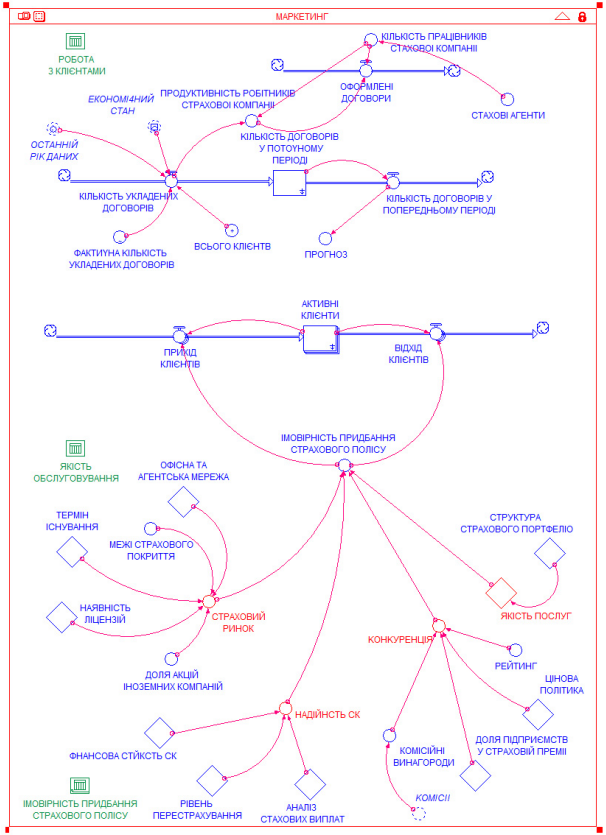
У третьому розділі **«Імітаційні експерименти, як аналітична основа прийняття управлінських рішень в страхуванні»** представлено процес планування та результати проведення імітаційних експериментів на модельному комплексі. Реалізація ряду етапів постановки експериментів (формулювання проблеми, експерименти на основі модельного комплексу, планування імітаційних експериментів, зупинки експериментів, інтерпретація результатів імітаційних експериментів) здійснено у межах розробленої системи підтримки прийняття рішення (СППР).

Планування імітаційних експериментів проводитися після випробувань та досліджень властивостей моделі, таких як: аналізу чутливості імітаційної моделі; оцінки точності та стійкості результатів моделювання; оцінки адекватності моделі.

В рамках СППР функціонує бібліотека процедур зупинки і постімітаційного аналізу результатів експериментів, математичною основою якої є теорія планування експерименту. Процедурами зупинки експерименту обрано послідовні процедури Полсона (перевірка гіпотези про середнє) та «оцінка математичного сподівання» (рис. 4). В змістовному плані перевірка гіпотез дає змогу провести додаткову діагностику фінансового стану СК, а також отримати із заданою точністю показник «імовірність банкрутства». Якщо гіпотеза H_0 відхиляється, то можна зробити висновок, що фінансовий стан компанії задовільний (страхова компанія є економічно спроможною), а у разі прийняття гіпотези H_0 – незадовільний.

Таким чином, модель оцінки економічної спроможності СК містить як систему стандартних фінансових показників, так і оцінку імовірності банкрутства, отриману за наслідками функціонування СППР з використанням вказаних процедур.

У рамках блоків «Поточна страхова діяльність» і «Фінансова діяльність та економічна спроможність» проведена імітація головних показників діяльності страховика за допомогою яких керівники компаній в змозі виявити тенденції розвитку та встановити економічну спроможність (рис. 5). Практика проведення аналізу фінансового стану показує, що рівні показників, використовуваних для оцінки ліквідності, фінансової стійкості, прибутковості і ділової активності часто мають різноспрямовані тенденції. Виявлення тенденцій – вирішальний чинник при плануванні розвитку СК.



Перетворення потенційних клієнтів на реальних створюється за схемою:

$$\text{реальні клієнти} = \begin{pmatrix}\text{потенційні}\\ \text{клієнти}\end{pmatrix} * \begin{pmatrix}\text{імовірніст ь}\\ \text{страхового}\end{pmatrix} \begin{pmatrix}\text{придбання}\\ \text{полісу}\end{pmatrix}$$

де «імовірність придбання страхового полісу» – це комплексний показник, який включає основні чинники маркетингової діяльності страховика (надійність страхової компанії, якість послуг, конкуренція, страховий ринок).

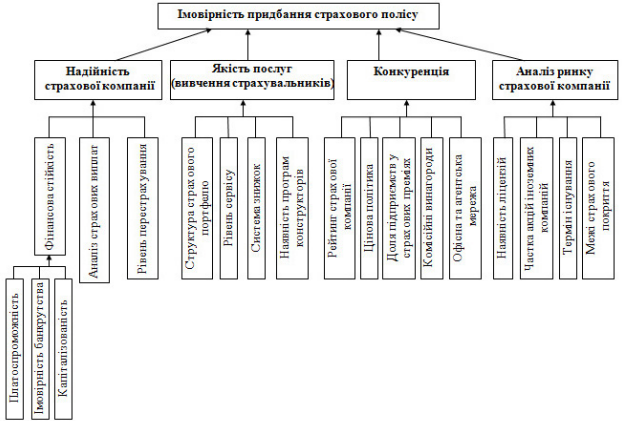


Рис. 3. Фрагмент моделі та схема формування показнику «імовірність придбання страхового полісу»

Процедури планування імітаційних експериментів на моделях бізнес-процесів страхових компаній

Перевірка гіпотези про середнє (процедура Полсона)

Гіпотези: H_0 – близькість СК до банкрутства, H_1 – економічна спроможність, як альтернатива банкрутству. Побудувати таку замкнуту послідовну процедуру перевірки гіпотези, щоб $P(\text{відкинути } H_0 \mid \mu \le \mu_0) \le \alpha$ і $P(\text{прийняти } H_0 \mid \mu > \mu_0+\Delta) \le \beta$, де μ – очікуване середнє значення імовірності банкрутства; μ_0 – гіпотетичне середнє; α і β - задані імовірності помилкового відкидання або прийняття гіпотези; Δ - задане відхилення від нормального середнього. $X_1, X_2, \ldots$ – послідовність незалежних випадкових величин, кожна з яких описує імовірність банкрутства.

Відкидається гіпотеза H_0, якщо виконується умова:

$$\sum_{j=1}^{n}(X_j-\mu_0-\frac{\Delta}{2}) > \frac{s^2 a(\alpha)}{2d} - n(\frac{\Delta}{2}-2).$$

Експеримент припиняється і гіпотеза і H_0 приймається, якщо

$$\sum_{j=1}^{n}(X_j-\mu_0-\frac{\Delta}{2}) > \frac{-s^2 a(\alpha)}{2d} + n(\frac{\Delta}{2}-2),$$

де $d=\frac{3\Delta}{8}$. Число n_0 вибрано так, щоб виконувалась умова $a(\delta) \le 1.25 - \ln(\frac{1}{\delta})$, $a(\delta) \le [\frac{1}{\delta}^{\frac{2}{f}} - 1]\cdot\frac{f}{2}$, де $\delta = \min(\alpha,\beta)$, $f = n_0 - 1$.

План експерименту. Розглянемо широкий спектр гіпотетичних середніх. Перевірялись гіпотези: $H_0 \mid \mu \le \mu_0$, $H_1 \mid \mu > \mu_0$, де μ_0 приймає значення 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1, де оцінка середнього після 50 розрахунків складає 0.4582 із стандартним відхиленням 0.002.

Результати експериментів:

Точки плану експерименту

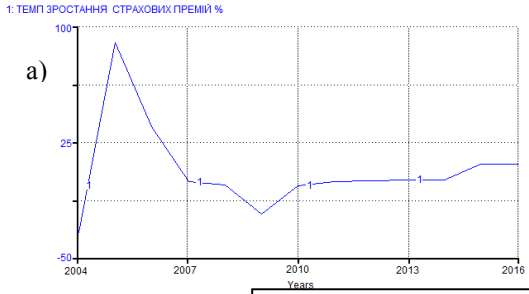
Номер експе-рименту	α	β	Δ	n_0	s^2
1	0,05	0,1	0,1	50	0,000370163
2	0,05	0,2	0,1	50	0,000092541
…	…	…	…	…	…
9	0,05	0,9	0,1	50	0,000370163
10	0,05	1	0,1	50	0,000185082

Аналіз результатів імітації плану

Номер експе-рименту	μ_0	Об'єм послідовної вибірки	Гіпотеза H_0
1	0,1	6	відхиляється
2	0,2	5	відхиляється
…	…	…	…
9	0,9	2	приймається
10	1	3	приймається

Рис. 4. Структурологічна схема проведення планування імітаційних експериментів

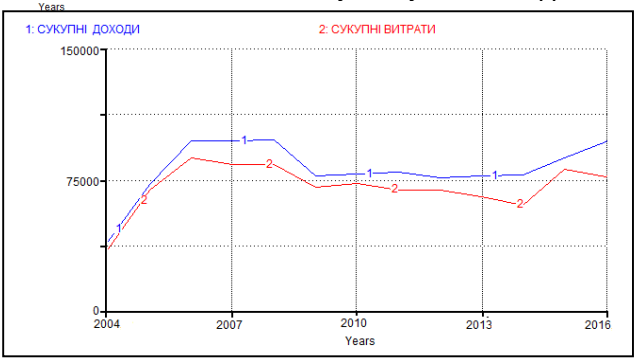
а)



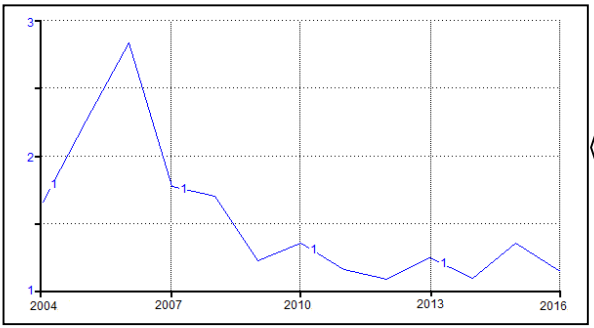
Стан СК задовільний, якщо темп діяльності страховика перебуває у межах 10-25%. Прогноз: у 2013 році встановиться стабілізація потоку страхових платежів, а з 2013 року прогнозується невеликий підйом (в межах 10%).

Вихід на докризовий рівень очікується у 2015-2016 рр.

б) Для забезпечення економічної спроможності необхідне постійне перевищення доходів над витратами



в)



Показник ділової активності характеризує ефективність використання фінансових ресурсів страховика

г)

графік 1 – прибуток СК за діючою системою оподаткування (3%);

графік 2 – прибуток СК за новим податковим кодексом

Рис. 5. Імітація головних показників діяльності страховика

У результаті дослідження діяльності трьох страхових компаній та проведених для них імітаційних експериментів отримані оцінки основних чинників маркетингової стратегії для кожної страхової компанії (рис. 6). Показники розраховані відносно діяльності страхових компаній по Україні.

Страхові компанії	Чинники маркетингової стратегії				Імовірність придбання страхового полісу
	Надійність страхової компанії	Якість послуг	Конкуренція	Страховий ринок	
Європейський страховий альянс	0,66	0,88	0,52	0,52	0,64
Інвестсервіс	0,60	0,79	0,47	0,46	0,59
Міська страхова компанія	0,66	0,65	0,47	0,48	0,56

Рис. 6. Чинники маркетингової стратегії

Аналіз результатів імітації ринкової діяльності трьох досліджуваних компаній на базі модельного комплексу показує, що цілий ряд напрямів і функцій маркетингу є загальним в діяльності різних СК (рис. 6): орієнтація страхових компаній на потреби ринку, максимальне пристосування видів страхування до інтересів потенційних страхувальників. Маркетинг у СК розглядається як мозковий центр, як джерело обгрунтованої інформації і рекомендацій по багатьом питанням поточної і перспективної діяльності страховика.

Імітаційні експерименти оцінки банкрутства страхової компанії

У дослідженні проведена імітація для визначення економічної спроможності СК. Коефіцієнт «імовірність банкрутства» являється каталізатором роботи страховика. Його визначення необхідне для забезпеченні стійкого розвитку СК, контролювання її платоспроможності, проведенні ґрунтовного аналізу фінансового стану відповідно до змінних умов функціонування та особливостей досліджуваної компанії (рис. 7).

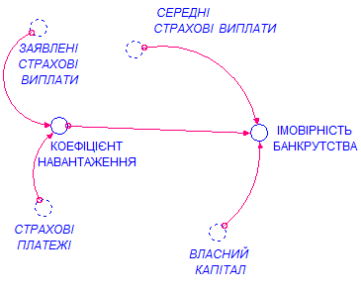


Рис. 7. Фрагмент моделі та результати імітаційних експериментів оцінки банкрутства страхової компанії

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

– **оптимістичний прогноз**: збитковість страхової суми в межах 50%, рівень відрахувань у страхові резерви в об'ємі 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 в 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 (0.80 – 1).

Проведені дослідження на базі комплексу імітаційних моделей дали 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.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі на теоретичному, методологічному та практичному рівнях запропоновано вирішення нової актуальної науково-практичної задачі управління діяльністю страхової компанії на основі системного-динамічного підходу, бізнес-процесної моделі управління та інформаційних технологій комп'ютерного моделювання. На основі проведеного наукового дослідження зроблено такі висновки:

1. На підставі дослідження основних показників діяльності лідерів українського страхового ринку встановлено, що страховий ринок характеризується низькою ефективністю, незначними об'ємами капіталізації. Виявлено проблеми, що стримують розвиток страхового ринку: недовіра до страхових компаній з боку потенційних страхувальників, обмеженість доступу споживачів до страхових послуг, цінова політика, невисока якість послуг та рівень обслуговування, відсутність гнучкого управління в страхових компаніях. Економічна ситуація, що склалася в результаті

фінансової кризи, вплинула на структуру страхового портфеля більшості страхових компаній, змінила поведінку потенційних клієнтів.

2. Обґрунтовано необхідність застосування бізнес-процесного підходу в управлінні діяльністю СК. Проведено аналіз ринку програмних продуктів для управління страховою компанією, який дозволяє визначити наступні проблеми: автоматизація розрізнених підрозділів або окремих бізнес-процесів не дозволяє керівникам, менеджерам СК здійснювати оперативне управління; застосування інформаційних технологій без перепроектування організаційної моделі СК, моделі бізнес-процесів носитиме безсистемний характер та може привести до їх обмеженості і неможливості запровадження.

3. Обґрунтовано вибір методу системної динаміки та інструментарію IThink, як математичного підґрунтя для побудови відповідних моделей управління діяльністю страхової компанії. Модель, яка створюється за методом системної динаміки, дозволяє проводити одночасну імітацію процесів, моделювати взаємодію стохастичних факторів, являється оригінальною, системною, динамічною і фактично відіграє роль тренажеру для менеджерів та керівників страхових компаній завдяки об'єктивній спрямованості на різноманітні аспекти поведінки процесів управління.

4. Розроблено комплекс імітаційних моделей управління бізнес-процесами страхової компанії, складовими якого є такі бізнес-процеси: «Поточна страхова діяльність», «Врегулювання страхових випадків», «Страхові резерви», «Перестрахування», «Фінансова діяльність та економічна спроможність», «Маркетинг». Реалізація модельного комплексу дозволяє: провести оцінку діяльності СК як з позиції потенційних клієнтів, так й з позиції страховика; оцінити економічну спроможність страхової компанії; оцінити альтернативні стратегії розвитку страхових операцій.

5. Розроблено методологічний підхід реалізації маркетингових досліджень СК та запропоновані методи кількісного оцінювання чинників залучення потенційних клієнтів. В рамках розробленого підходу розраховується коефіцієнт «імовірність придбання страхового полісу», який можливо застосовувати як страховиками, так і страхувальниками для оцінки компанії на ринку страхових послуг України.

6. Розроблено модель оцінки економічної спроможності СК та технологію застосування процедур планування імітаційних експериментів на моделях бізнес-процесів страхових компаній. Серія планів імітаційних експериментів реалізується в рамках системи підтримки прийняття рішень (СППР). Основні гіпотези що перевіряються: 1) близькість страхової компанії до банкрутства; 2) економічна спроможність, як альтернатива до банкрутства. Таким чином, оцінка економічної спроможності оцінюється в моделі як на базі використання стандартних фінансових показників, так і за наслідками функціонування СППР з використанням вказаних процедур.

7. Розроблені методологічні підходи щодо здійснення прогнозного аналізу діяльності страхових компаній, які сприяють визначенню «критичних» параметрів функціонування СК. Складені прогнозні сценарії розвитку страхової компанії (оптимістичний, реалістичний і песимістичний). Здійснено аналіз чутливості показнику «імовірності банкрутства» по відношенню до основних значень вибраних параметрів (потоку страхових платежів, потоку страхових виплат, власного капіталу СК). Розроблений підхід може слугувати підґрунтям для подальших досліджень у напрямі управління діяльністю страхової компанії.

8. Проведені дослідження дають змогу вирішувати задачі управління діяльністю страхової компанії, здійснення комплексного фінансового аналізу, здатного підвищити обґрунтованість прийняття управлінських рішень страховиком з метою запобігання наближеності страховика до кризового стану. Проведена реалізація отриманих результатів дослідження на прикладі страхових компаній ПАТ УІСК «Інвестсервіс», ПАТ «Європейський страховий альянс», ПАТ «Міська страхова компанія», ПрАТ «СТ «Гарантія».

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

У монографіях:

1. Клепікова О. А. Комп'ютерне моделювання складних економічних систем : монографія / З. М. Соколовська, О. А. Клепікова. – Одеса: Астропринт, 2011. – 512 с. *Особистий внесок: Розділ 10. Ситуаційна модель управління бізнес-процесами страхової компанії (2,13 друк. арк.).*

У наукових фахових виданнях:

2. Клепікова О. А. Оптимізація фінансового управління страховими компаніями на основі імітаційного моделювання / З. М. Соколовська, О. А. Клепікова // Науковий вісник міжнародного гуманітарного університету. Економіка і менеджмент. – Одеса: МГУ, 2010. – Вип. 1. – С. 56–61 (0,37 друк. арк.). *Особистий внесок здобувача: запропоновано систему показників для фінансового управління страховими компаніями (0,29 друк. арк.).*

3. Клепікова О. А. Ситуаційне моделювання бізнес-процесів страхової організації / О. А. Клепікова // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. – 2010. – № 5. – С. 55–59. – (0,35 друк. арк.).

4. Клепікова О.А. Моделювання бізнес-процесів страхової компанії за допомогою сучасних інформаційних технологій / О. А. Клепікова // Формування ринкової економіки в Україні: збірник наукових праць Львівського нац. ун-ту. ім. І. Франка. – 2010. – Вип. 22. – С. 160–164 (0,52 друк. арк.).

5. Клепікова О. А. Дослідження динаміки розвитку страхового ринку України як складової світового ринку страхових послуг / О. А. Клепікова //

Вісник Одеського національного університету. Економіка. – Одеса: Астропринт, 2010. – Т. 15. – Вип. 20. – С. 101–111 (0,77 друк. арк.).

6. Клепікова О. А. Напрямки використання спеціалізованих мов моделювання в економічних дослідженнях / О. А. Клепікова, Н. В. Яценко // Вісник соціально-економічних досліджень : збірник наукових праць ОДЕУ. – 2008. – № 31. – С. 139–146 (0,55 друк. арк.). *Особистий внесок здобувача: проаналізовано сучасні підходи імітаційного моделювання (0,38 друк. арк.).*

7. Клепікова О. А. Засоби моделювання бізнес-процесів страхової компанії / З. М. Соколовська, О. А. Клепікова // Модели управления в рыночной экономике : сб. науч. тр. / ред. Ю. Г. Лысенко. – Донецк : ДонНУ, 2008. – Спец. вып. – С. 443–452 (0,25 друк. арк.). *Особистий внесок здобувача: запропоновано комплекс моделей управління бізнес-процесами страхових компаній (0,15 друк. арк.).*

8. Клепікова О. А. Моделі системної динаміки страхових процесів у середовищі Ithink / З. М. Соколовська, О. А. Клепікова // Розвиток методів управління та господарювання на транспорті : збірник наукових праць. – Одеса : ОНМУ, 2008. – № 27. – С. 163–180 (0,67 друк, арк.). *Особистий внесок здобувача: розроблено моделі системної динаміки для оцінки фінансового стану страхової компанії (0,45 друк. арк.).*

9. Клепікова О. А. Моделювання фінансових потоків страхових компаній / З. М. Соколовська, О. А. Клепікова // Актуальні проблеми економіки : науковий економічний журнал. – 2008. – № 5. – С. 238–244 (0,41 друк. арк.). *Особистий внесок здобувача: запропоновано підхід до моделювання фінансових потоків страхової компанії (0,29 друк. арк.).*

10. Клепікова О. А. Досвід використання моделей системної динаміки в управлінні страховими компаніями / З. М. Соколовська, О. А. Клепікова // Проблеми економічної кібернетики: науковий збірник / ред. проф. В. М. Вовка. – Львів : Інтереко, 2007. – Спецвыпуск 16. – С. 188–194 (0,38 друк. арк.). *Особистий внесок здобувача: проаналізовано використання методу системної динаміки в управлінні страховими компаніями (0,21 друк. арк.).*

В інших виданнях:

11. Клепікова О. А. Побудова стратегії управління страховою компанією / О.А. Клепікова // Європейські інтеграційні процеси в Україні: стан, проблеми та перспективи : матер. Всеукр. практ. конф., 11 жовтня 2011 р. – Херсон : ХДУ, 2011. – С. 67–69 (0,11 друк. арк.).

12. Клепікова О. А. Прогнозування головних показників страхової компанії за методом системної динаміки / О. А. Клепікова // Проблеми економічної кібернетики 2011 : матер. XVI Всеукр. наук.-метод. конф., 14–16 вересня 2011 р. – Одеса : ОНПУ, 2011. – Т. 2. – С. 23–24 (0,1 друк, арк.).

13. Клепікова О. А. Основні завдання формування посткризової моделі розвитку страхування / О. А. Клепікова // Моніторинг, моделювання та менеджмент емерджентної економіки : зб. наук. праць другої Міжн. наук.-

практ. конф., Черкаси-Одеса, 8–10 вересня 2010 р. – Черкаси: Брама-Україна, 2010. – С. 116–117 (0,1 друк. арк.).

14. Клепікова О. А. Особливості впровадження реінжинірингу бізнес-процесів в сучасній практиці управління страховими компаніями / О. А. Клепікова // Молодь у світі сучасних інформаційних технологій : праці Всеукр. наук.-практ. конф. мол. учених і студ. (21–22 травня 2010 р.). – Херсон: ХНТУ, 2010. – С. 58–62 (0,4 друк. арк.).

АНОТАЦІЯ

Клепікова О.А. Моделі системної динаміки в управління страховими компаніями. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук за спеціальністю 08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці. Хмельницький національний університет, Хмельницький, 2012.

У дисертаційній роботі здійснено постановку та вирішення актуальної задачі моделювання бізнес-процесів управління діяльністю страхової компанії. Розроблено: комплекс імітаційних моделей бізнес-процесів страхової компанії, які враховують операційну, фінансово-інвестиційну, маркетингову діяльність із визначенням економічної спроможності функціонування страхової компанії; методологічні підходи здійснення маркетингової діяльності страхової компанії за рахунок формування комплексного показника «імовірність придбання страхового полісу»; модель оцінки економічної спроможності страхової компанії, яка дозволяє об'єднати традиційні підходи фінансового аналізу з перевагами методу системної динаміки, що сприяє підвищенню обґрунтованості загальних оцінок діяльності страховика та своєчасному прогнозуванню можливості загрози банкрутства; технологію застосування процедур планування імітаційних експериментів на моделях бізнес-процесів страхових компаній, що є основою для створення інформаційного підґрунтя прийняття управлінських рішень страховиками.

Функціонування розробленого модельного комплексу вирішує завдання побудови ефективного інструментарію управління діяльністю страховою компанією, здатного підвищити обґрунтованість прийняття управлінських рішень з метою запобігання наближеності страховика до кризового стану.

Ключові слова: імітаційне моделювання, бізнес-процеси, імовірність банкрутства, імовірність придбання страхового полісу, економічна спроможність, система підтримки прийняття рішень.

АННОТАЦИЯ

Клепикова О.А. Модели системной динамики в управлении страховыми компаниями. – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.11 – математические методы, модели и информационные технологии в экономике. Хмельницкий национальный университет, Хмельницкий, 2012.

В диссертации осуществлена постановка актуальной задачи управления деятельностью страховой компании (СК). В процессе ее реализации применялись принципы бизнес-процессного похода, системной динамики, теории планирования имитационных экспериментов, методы статистических исследований и принятия решений, современные информационные технологии.

В ходе исследования обнаружены проблемы развития страхового рынка: недоверие к страховым компаниям со стороны потенциальных страхователей, ценовая политика, низкое качество услуг и обслуживания, отсутствие гибкого управления в СК и др.

Разработан комплекс имитационных моделей управления бизнес-процессами СК, составляющими которого являются такие процессы бизнеса: «Текущая страховая деятельность», «Урегулирование страховых случаев», «Страховые резервы», «Перестрахование», «Финансовая деятельность и экономическая состоятельность», «Маркетинг». Созданная модель является оригинальной, системной, динамической, учитывает влияние стохастических факторов и фактически играет роль тренажера для менеджеров и руководителей СК благодаря объективной направленности на разнообразные аспекты поведения процессов управления.

Разработанный методологический подход реализации маркетинговых исследований страховой компании дает возможность провести комплексную оценку полученных результатов на базе модельного комплекса с учетом динамики развития страхового рынка Украины за счет формирования коэффициента «вероятность приобретения страхового полису».

Разработанная модель оценки экономической состоятельности страховой компании позволяет объединить традиционные подходы финансового анализа с преимуществами метода системной динамики и способствует повышению обоснованности общих оценок деятельности страховщика и своевременному прогнозированию возможности угрозы банкротства. Разработана серия планов имитационных экспериментов, которые реализовываются в рамках системы поддержки принятия решений (СППР). В частности, в рамках СППР функционирует библиотека процедур остановки и постимитационного анализа результатов экспериментов, математической основой которой является теория планирования эксперимента. На основании указанных процедур проверяются гипотезы: 1)

близость страховой компании к банкротству; 2) экономическая состоятельность, как альтернатива к банкротству.

Составлены прогнозные сценарии развития страховой компании (оптимистичный, реалистичный и пессимистический). Разработанные концептуальные положения могут служить почвой для последующих исследований в направлении управления деятельностью страховой компании.

Ключевые слова: метод системной динамики, имитационное моделирование, страховая компания, вероятность банкротства, вероятность приобретения страхового полиса, экономическая состоятельность, система поддержки принятия решений.

ANNOTATION

Klepikova O.A. Models of system dynamics in a management of insurance companies. – Manuscript.

Thesis for a candidate degree in Economic Sciences on specialty 08.00.11 – mathematical methods, models and information technologies in economics. – Khmelnitsky National University, Khmelnytsky, 2012

In dissertation work the actual problem of modeling of management of insurance company is solved. The following is developed: complex of simulation models of business-processes of insurance company, which take into account operating, financially-investment management, marketing activity with determination of economic feasibility of insurance company; methodological approaches of marketing activity realization of insurance company, what contains the method of index forming «probability of insurance policy acquisition». This index accumulates influence of factors related to the structure of insurance market, feature of providing insurance services and financial activity of insurance company; model of economic feasibility of insurance company, which allows to unite traditional approaches of financial analysis with advantages of system dynamics method which is gives opportunity to increase the validity of general estimations of activity of insurer and timely to prognosticate the probability of bankruptcy; technology of procedures for simulation experiments planning on the models of business-processes of insurance companies which are basis for creation of informative subsoil of making administrative decisions by insurers.

Functioning of the developed model complex decides the task of construction of effective tool of management activity an insurance company, able to promote validity of making administrative decisions with the purpose of prevention the closeness of insurer to the crisis state.

Key words: computer simulation, system dynamics method, complex of simulation models, probability of bankruptcy, economic feasibility, decision support system.

Підписано до друку **.10.2012. Формат 30 × 42/4.
Ум. друк. арк. – 0,9. Обл.-вид. арк. – 1,0.
Наклад 100 прим. Зам. № ***, 2012.
Редакційно-видавничий центр ХНУ.
29016, м. Хмельницький, вул. Інститутська, 7/1