**Камінський Андрій Борисович. Економіко-математичне моделювання фінансових ризиків. : Дис... д-ра наук: 08.00.11 – 2007**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Камінський А.Б. Економіко-математичне моделювання фінансових ризиків. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю 08.00.11 – Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці. – Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, 2007.  У дисертації розроблено теоретико-методологічні положення економіко-математичного моделювання фінансових ризиків, розвинуто інструментарій їх аналізу, вимірювання та моделювання, побудовано та досліджено економіко-математичні моделі управління ризиком.  У дисертації обґрунтовано роль процедур вимірювання та рейтингової оцінки фінансових ризиків. Досліджено вимірювання фінансових ризиків у межах різних концептуальних підходів та запропоновано низку нових мір ризику. Розроблено логіку та інструментарій стохастичного моделювання фінансових ризиків. Змодельовано асиметрію та екстремальні збитки в межах різних підходів до їх вимірювання. Вперше запропоновано методику врахування скосу та ексцесу за допомогою функції Грама-Шарльє при моделюванні величини умовного капіталу-під-ризиком. Запропоновано низку методик розрахунку величини «економічного капіталу» фінансових інститутів.  Досліджено логіку рейтингового моделювання фінансових ризиків та розвинуто експертний підхід до рейтингового оцінювання. Вперше запропоновано нечітко-множинний підхід до моделювання фінансових ризиків із спеціальною агрегацією окремих функцій належності за допомогою копул. Побудовано систему рейтингових моделей ліквідності портфеля акцій.  Розроблено експертні процедури аналізу систем ризик-менеджменту українських банків та методику побудови двоетапної чотирьохстратифікованої вибірки із головною компонентою у формулі нейманівського розміщення. На основі розроблених процедур проведено два експертних дослідження в банківському секторі України, результати яких використано у дисертації. | |
| |  | | --- | | У дисертації розроблено теоретико-методологічні положення економіко-математичного моделювання фінансових ризиків, розвинуто інструментарій їх аналізу та вимірювання, побудовано та досліджено низку нових економіко-математичних моделей управління фінансовими ризиками*.*  Проведене наукове дослідження дало змогу сформулювати такі висновки:  1. Дослідження категорії «фінансовий ризик», здійснене історичним, структурним, експертним методами, а також методом виявлення семантичних інваріантів дозволяє представити фінансові ризики як комплексну категорію, що включає наступні структурні елементи, які мають бути враховані в економіко-математичному моделюванні: невизначеність у фінансових відносинах; відхилення від сподіваного результату у несприятливій бік та потенційні збитки, пов’язані з цим; наявність зацікавленої особи, яка в умовах невизначеності здійснює вибір з низки альтернативних варіантів; можливість імовірнісної оцінки результатів цього вибору.  2. Фінансовий ризик визначається в дисертації як економічна категорія, що відбиває невизначеність, конфліктність, багатокритеріальність, нечіткість у фінансових відносинах та включає особливості сприйняття вказаних характеристик зацікавленими суб’єктами цих відносин. Фінансовий ризик характеризується ступенем чи мірою відхилення фінансових результатів від сподіваних (як правило, в негативний бік) та виявляється у наявних чи потенційних збитках фінансових ресурсів. Фінансовий ризик перебуває у діалектичному взаємозв’язку з джерелами фінансових ресурсів: з одного боку, ризик обумовлює їх ціну, а з іншого боку, сам породжується структурою джерел.  3. Методологія економіко-математичного моделювання фінансових ризиків, розроблена в дисертації, ґрунтується на п’яти основних визначальних аспектах: основні положення сучасних фінансових теорій, ризик-орієнтовані системи корпоративного управління, регулятивно-правові норми, математичний інструментарій, бази даних та знань. В межах кожного визначального аспекту сформовано відповідні положення економіко-математичного моделювання фінансових ризиків.  4. В дисертації обґрунтовано, що на всіх етапах економіко-математичного моделювання визначальну роль відіграє процедура вимірювання фінансових ризиків, яка являє собою відображення з множини випадкових величин, що відбивають невизначеність у фінансових відносинах, у множину дійсних чисел. Конструкції таких відображень мають бути узгодженими з низкою фінансових властивостей. При розгляді задач оптимізації ризику цільова функція, як правило, формується на основі введеної міри ризику. Накопичений емпіричний матеріал та побудовані теоретичні конструкції об’єктивно обумовлюють запровадження аксіоматичного методу у вимірюванні фінансових ризиків. Сутність аксіоматичного методу полягає у визначенні набору фінансових властивостей, яким має задовольняти міра; математичній формалізації властивостей у вигляді аксіом; дедукції тверджень з обраної системи аксіом. Зважаючи на специфіку фінансових ризиків як об’єкту пізнання, аксіоматичний метод у вимірюванні може бути задіяний виключно у гіпотетико-дедуктивній формі.  5. Важливим інструментарієм методології економіко-математичного моделювання фінансових ризиків виступає рейтинг. Будучи комплексною оцінкою об’єкту рейтингування, рейтинг в аспекті фінансових ризиків встановлює предикативний зв'язок між характеристиками об’єкту та мірою фінансового ризику. Використання рейтингів для моделювання фінансових ризиків має ґрунтуватися на принципах репрезентативності, комплексності, адекватності агрегування складових, відповідності між рейтингом та мірою фінансового ризику та верифікованості рейтингу.  6. У дисертації здійснено структуризацію підходів до вимірювання фінансових ризиків у чотири основні концептуальні підходи: підхід у межах теорії сподіваної корисності; підхід, що ґрунтується на концепції збитків у несприятливій ситуації; підхід у межах концепції варіативності; підхід на основі концепції чутливості. У випадку нормального розподілу випадкових величин, що відбивають фінансові ризики, існує тісний взаємозв’язок між трьома останнім підходами.  7. У межах підходу, що ґрунтується на концепції збитків у несприятливій ситуації запропоновано використання функціонально-адитивно-мультиплікативно-незалежної схеми для визначення умовного капіталу-під-ризиком. Схему побудовано шляхом використання регресійної залежності середньої величини збитків, що перевищують VaR, від рівня надійності. При використанні цієї схеми виникають нові міри ризику у вигляді функціональних середніх величин збитків, що перевищують VaR, що дозволяє більш точно визначати величину капіталу, сформованого під ризик. На основі аналізу емпіричного матеріалу обґрунтовано, що найбільш адекватними у процедурах використання функціонально-адитивно-мультиплікативно-незалежної схеми є опуклі догори визначальні функції.  8. У межах підходу, що ґрунтується на теорії сподіваної корисності, на основі аналізу залежності коефіцієнту Арроу-Пратта від рівня багатства особи, яка приймає рішення, встановлено співвідношення між першими чотирма похідними функції корисності та такими характеристиками особи як «обережність» та «стриманість» відносно ризику. В межах підходу, заснованому на концепції варіативності, доведено, що при виконанні умов ненасиченості багатства, несхильності до ризику, обережності та стриманості, нижні частинні моменти 1-4 порядку як міри фінансового ризику, узгоджені із концепцією сподіваної корисності.  9. У межах підходу, що ґрунтується на концепції чутливості, досліджена двох індексна модель залежності доходності фондових індексів тринадцяти нових європейських ринків акцій від доходності американського індексу SP&500 та європейського SP&350. Аналіз результатів моделювання вказує на домінування несистематичного ризику на ринках даних країн. Подібне обумовлює ефективність диверсифікації для міжнародних інвесторів, що формують глобальнодиверсифіковані портфелі в межах пасивної стратегії інвестування шляхом розподілу капіталу між розвинутими ринками акцій та європейськими ринками акцій, що розвиваються.  10. У дисертації змодельована асиметрія фінансових ризиків у межах різних концептуальних підходів до їх вимірювання. Через використання розкладу Грама-Шарльє показано, що додатній скіс зменшує величину умовного капіталу-під-ризиком , а від’ємний – збільшує. Розроблено метод моделювання прогнозної величини умовного капіталу-під-ризиком із врахуванням асиметрії та ексцесу. Метод ґрунтується на використанні функції Грама-Шарльє з усередненими значеннями скосу та ексцесу, отриманими за допомогою спеціальної техніки «рухомого вікна». Розроблений метод, застосований до доходностей індексів акцій східно- та центрально європейських фондових ринків, дозволяє формувати величину умовного капіталу-під-ризиком, яка з точки зору надійності краще покриває ризики, у порівнянні з такою самою величиною, визначеною в межах методу, що ґрунтується на використанні нормального розподілу.  11. У дисертації запропоновано низку нових підходів та вдосконалено існуючі підходи до визначення величини «економічного капіталу» для різних видів фінансових ризиків – кредитних, ринкових та страхових. У межах класичного процесу ризику для страхової компанії отримано взаємозв’язок між вибором методики визначення величини «економічного капіталу» та величиною початкового капіталу страхової компанії, а також інтенсивністю надходжень страхових внесків.  12. У роботі набув подальшого розвитку метод рейтингового моделювання на основі експертного скорингу для оцінки кредитоспроможності юридичних та фізичних осіб, актуальний для України через обмеженість сфери застосування статистичних рейтингових моделей. Для відбиття експертної інформації, яка часто має якісний характер, та її інтеграції із статистичною інформацією, в дисертації розроблено нечітко-множинний підхід до рейтингування. На основі цього підходу запропонована спеціальна процедура побудови агрегованої функції належності, яка ґрунтується на використанні копул. Показано, що функція належності, сконструйована за допомогою копули Гумбеля, моделює синергетичний ефект, який має місце в практиці оцінки фінансових ризиків.  13. У межах експертного скорингу для оцінки кредитоспроможності юридичних осіб побудовано скорингові функції для позичальників із різних галузей. Змістовними виявилися відмінності між вагами критеріїв оцінки позичальників, розрахованими на основі експертних оцінок банків з першої групи (за класифікацією НБУ) та експертних оцінок з усіх інших банків. Серед банків першої групи найбільшу вагу мають критерії, пов’язані з економічним обґрунтуванням необхідності фінансування, а для інших банків – критерії забезпеченості кредиту. Стрімке зростання роздрібного кредитування в Україні протягом 2005-2007 років обумовлює необхідність впровадження скорингових систем оцінки кредитоспроможності фізичних осіб. У роботі побудовано модель аплікаційного скорингу фізичних осіб у вигляді домінантної ієрархії, яка включає 20 характеристик, згрупованих у чотири групи: соціально-демографічні, професійно-кваліфікаційні, характеристики добробуту, поведінкові характеристики. На основі проведених досліджень виявлено, що в усіх розглянутих видах кредитів найбільшу значимість мають характеристики рівня добробуту. Також визначено, що другі за важливістю характеристики відрізняються для кредитів із заставою (іпотека, кредити на купівлю автомобіля, споживчі кредити) та без застави (кредити в магазинах, кредитні картки). Для кредитів із заставою такими виявилися соціально-демографічні характеристики, а для кредитів без застави – професійно-кваліфікаційні. На основі побудованої моделі в дисертації запропонована процедура визначення «точки відтинання» для скорингу фізичної особи - позичальника банку.  14. Побудована система моделей, які імплементують ліквідність в процедури оптимізації структури портфеля звичайних акцій. Особливістю побудованих моделей є використання «дистанційних» показників ліквідності, доступних в Україні більшості інвесторів. На основі введених показників побудовано рейтинг ліквідності портфеля акцій, який відбиває портфельний ефект, сформовано критерій мінімізації рейтингу та запропонована трьохкритеріальна (доход-ризик-ліквідність) задача оптимізації портфеля, яка розв’язана різними методами багатокритеріальної оптимізації. Результати застосування моделей на українському фондовому ринку показали, що задачі з критерієм ліквідності дають портфелі з меншим ризиком та меншою доходністю, ніж портфель, сформований за критеріями доход-ризик. Таким чином, введення критерію ліквідності до задачі оптимізації зменшує ризик, виражений як варіативність доходності.  15. Для проведення експертних досліджень у банківській системі України в дисертації розроблена спеціальна методологія побудови репрезентативної вибірки банків. Методологія полягає у використанні дво-етапної стратифікованої вибірки, що ґрунтується на формулі нейманівського розміщення, де в якості характеристики виступає головна компонента низки показників діяльності банків. Обґрунтовано вибір показників на основі концептуальних положень Другої Базельської угоди. За допомогою емпіричних даних обґрунтована значимість головної компоненти показників, що обумовлює ефективність пропонованої методології. За розробленою методологією проведено два експертних дослідження, результати яких представлено в дисертації.  16. Дослідження операційних ризиків у банках України продемонструвало, що їх економіко-математичне моделювання знаходиться на стадії ідентифікації об’єкту моделювання. Основними операційними ризиками в українських банках виступають ризики, породжені комп’ютерними збоями та недосконалістю програмного забезпечення, а також помилками персоналу. Моделювання операційних ризиків в українських банках суттєво стримується через те, що система накопичення даних про втрати від операційних ризиків існує в менше ніж половині банківських установ. | |