

УДК 681.51

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ МОДЕЛЮВАННЯ ФІНАНСОВИХ РИЗИКІВ

Р.М. АБДУЛІН

Інститут законодавства Верховної ради України

Виконано аналіз існуючих методів моделювання фінансових ризиків, як важливого показника розрахунку та зменшення витрат на утримання об'єктів державного сектора. На основі цього аналізу запропоновано інструментарій для врахування як апріорної інформації щодо стану процесу, так і подальшої додаткової інформації, яка накопичується в результаті подальших спостережень

Постановка проблеми

Країни вступили в період появи та розвитку кризи в усіх сферах національної економіки. Такими ж подіями характеризується соціально-економічна ситуація і в інших країнах світу. В зв'язку з цим питання формування доходів, обліку витрат та урахування всіляких ризиків є необхідними й актуальними заходами. Необхідність цих дій пов'язана, в першу чергу, з невизначеністю, конфліктністю та породжуваного ними ризику. Подолання цих явищ дає можливість відновити економіку та її галузі, підвищити рівень зацікавленості в результатах діяльності, оцінити наявні альтернативи і приймати ефективні рішення. Особливо це стосується об'єктів, які знаходяться у державному управлінні і результати діяльності яких спрямовані на реалізацію стратегічних задач. Таким чином, однією з головних задач, яку необхідно розв'язати сьогодні – це визначення глибини ризиків та шляхів їх подолання.

Об'єкти та методи дослідження

Питанням виявлення, попередження/усунення ризиків займається велика кількість вчених. Це Вітлінський В., Верчено П., Наконечний Я., Петраков М., Пестель Е., Сігал А. та інші. Проте в своїй роботі вони досліджували ризик з класичної точки зору та його вплив на різні сфери економіки та управління, тобто спираючись на загальну економічну теорію, системний аналіз, економіко-математичні методи і моделі, сформували свої теоретико-методологічні принципи, нагромадили потужний та гнучкий інструментарій, що дедалі ширше використовується в усіх сферах економічної та господарської діяльності. Однак це не виключає подальшого його удосконалення та розвитку, особливо у сучасних кризових умовах суспільно-економічного розвитку.

Постановка завдання

Метою даної статті є пошук новітніх шляхів роботи з інформацією, розгалуження на цій основі характеристик ризиків та розробки пропозицій подолання останніх, зокрема щодо управління об'єктами державного сектора, а також за допомогою використання порівняльного аналізу існуючих методів моделювання ризиків. Причому головним чином будемо розглядати фінансові ризики з використанням сучасних електронних засобів обчислення та програмного забезпечення.

Результати та їх обговорення

З переходом до ринкових умов господарювання та виникнення різних форм власності, державний сектор економіки вимагає особливого відношення та розробки нових механізмів управління.

В першу чергу це пов'язано з розробкою сучасних методів визначення витрат на ті або інші дії в державному секторі, серед яких основне місце займають фінансові ризики.

З розвитком ринкових відносин в Україні, безумовно, посилюватиметься конкуренція. Щоб вижити за цих умов, необхідно впроваджувати нові технології та технічні новинки, вдаватися до сміливих, нетрадиційних дій, а це підвищує ризик. Отже, необхідно навчитися прогнозувати події, оцінювати ризики.

Існує нагальна потреба враховувати та моделювати ризик, пов'язаний з прийняттям рішень у державному секторі економіки, як основи стабільного розвитку країни.

Відомо, що ризик – це нестабільність, невпевненість у майбутньому, точніше рівень невпевненості, пов'язаний з фінансами, витратами, проектами або інвестиціями.

Для дослідження ризиків, як показує практика, існує ціла система методів. Так, *статистичний метод* передбачає збирання необхідних емпіричних даних щодо обраної для аналізу ризику величини, обробку цих даних стандартними статистичними методами (побудова гістограм і полігонів частот, апроксимація емпіричного розподілу відомими теоретичними розподілами, перевірка відповідних гіпотез за критерієм Пірсона (χ^2), Колмогорова, Смирнова, залежно від обраних вимог щодо статистичних досліджень). Оскільки існують досить ефективні програмні засоби для статистичних досліджень (наприклад, MS Office 2000), то проблема створення відповідного засобу зводиться до задачі адаптації стандартних статистичних засобів.

Використання статистичного методу має ряд позитивних і негативних сторін. Переваги:

- простота і наочність обчислювальних процедур;
- інтерпретація результатів не потребує застосування спеціальних критеріїв адекватності;
- можливість використання стандартизованих програмних засобів для виконання статистичних розрахунків.

Недоліки:

- статистичний підхід фактично призводить тільки до визначення певного набору параметрів процесу, які не зв'язуються в єдину модель;
- статистичні моделі не дають можливості описувати та прогнозувати динаміку процесів;
- якщо процес має нелінійності, то загальноприйняті статистичні методи мають бути відповідним чином модифіковані.

Метод машинної імітації є чисельним методом проведення на комп'ютері експериментів з математичними моделями, які описують поведінку складних систем протягом відносно тривалих проміжків часу. Принципова різниця між імітаційним і натуральним полягає в тому, що в процесі імітації експеримент проводиться на моделі реальної системи, а не на самій системі. Це має вирішальне значення для дослідження складних економічних систем, де, на відміну від фізичних об'єктів, проведення реальних експериментів здебільшого неможливе.

У процесі моделювання комп'ютер з певною достовірністю відтворює реальні ситуації. При цьому фактори невизначеності, стохастичні й динамічні характеристики, весь комплекс взаємозв'язків між елементами досліджуваної системи, задаються у вигляді формул, які зберігаються в пам'яті машини.

Імітацію системи розпочинають з деякого цілком конкретного вихідного стану.

У результаті прийнятих рішень, а також внаслідок низки контрольованих подій, серед яких можуть бути й випадкові події, система переходить у подальші моменти часу і інші стани. Такий еволюційний процес триває доти, доки не настане кінцевий момент планового періоду.

Імітаційне моделювання має багато переваг, серед яких можна виділити такі:

- динамічний характер відображення протікання процесу;
- можливості дослідити процес на множині його реалізацій (тобто проведення статистичного експерименту);
- можливості врахування детермінованих і випадкових факторів, а також складних залежностей від них;
- практично необмежені можливості введення в модель елементів будь-якого типу, оптимізаційних процедур і таке інше.

Метод аналогій досить поширений метод пошуку описів випадкових величин у багатьох проблемних галузях. Наприклад, у системах масового обслуговування. Суть його полягає в підборі оцінок аналогічних ситуацій і процесів, які, на думку експертів, є досить надійними і можуть бути використані для визначення ризикованих ситуацій при прийнятті рішення в нових умовах. Методологічною основою такого підходу є узагальнення результатів багаторазових досліджень предметних галузей, де, незважаючи на істотно різні значення величин параметрів, які описують досліджуваний процес, спостерігається стійка закономірність узагальнених характеристик (наприклад, це Пуасоновий потік викликів від абонентів телефонної мережі). У таких випадках проблема опису випадкової величини зводиться до оцінки параметрів відомого розподілу, зокрема, λ – в законі Пуассона, α і σ – у нормальному законі розподілу ймовірностей.

Перевага цього методу полягає у відносній простоті реалізації та наявності відповідного статистичного інструментарію для виконання розрахунків. Основним недоліком цього методу є неможливість виконання багаторазових досліджень.

Метод чутливості за допомогою якого невизначеність, що притаманна показникам, які характеризують основні техніко-економічні параметри, піддається аналізу, щоб оцінити вплив ризику на відповідні результати.

Аналіз чутливості є одним з найбільш поширених та відомих методів урахування чинників невизначеності, що характерні для оцінювання проектів. Як правило, він передує аналізу ризиків, бо за його допомогою з'ясовують, які з чинників (параметрів, що оцінюються) щодо проекту можна віднести до найбільш ризикованих, тобто таких, які спричиняють найбільшу частку ризиків.

Теорія портфеля. Тут інвестори розуміють розподіл коштів між цілим рядом різних активів (акції, облігації тощо) у найбільш вигідній та безпечній пропорції. Такий розподіл інвестицій знижує ризик, забезпечує більшу стійкість доходів (прибутків) за будь-яких коливань дивідендів.

Теорія портфеля має такі переваги:

- вона має досить глибокі розробки як для детермінованого, так і стохастичного випадків;
- дає можливість оптимальної розв'язки задач щодо формування портфеля цінних паперів та розподілу активів;
- існують стандартизовані пакети прикладних програм для оптимізації портфеля цінних паперів.

Недоліками методу є відсутність моделі динаміки, труднощі застосування оптимізаційних процедур в окремих випадках, а також неможливість оптимізації портфеля в багатьох практичних випадках.

Використання фільтра Калмана для прогнозування фінансово-економічних показників передбачає використання моделей лінійних (лінеаризованих) систем та процесів у просторі станів.

Переваги використання фільтра Калмана такі:

– використання стандартизованої моделі в просторі станів, що суттєво спрощує обчислення прогнозу;

– можливість врахування в моделі невимірюваних випадкових збурень та похибок статистичних даних;

– відносна простота побудови моделі у випадку багатовимірних процесів;

– легкість інтерпретації результатів оцінювання стану процесу та його прогнозу.

Разом з тим використання фільтра Калмана пов'язане з такими труднощами:

– у випадку моделювання нелінійних процесів виникає проблема зі збіжністю;

– реалізація фільтра потребує знання коваріаційних матриць випадкових зовнішніх збурень та похибок статистичних даних, що вимагає використання складних адаптивних алгоритмів фільтрації;

– фільтр дає можливість досягти прийнятної точності тільки при короткостроковому прогнозуванні.

Використання стохастичних моделей для прогнозування фінансово-економічних показників передбачає розгляд таких показників якості розв'язку стохастичних задач, зокрема лінійних:

– математичне сподівання величини лінійної форми;

– дисперсія лінійної форми;

– лінійна комбінація математичного сподівання та дисперсії лінійної форми;

– ймовірність перевищення лінійною формою певного фіксованого порогу;

– математичне сподівання корисності лінійної форми;

– максимум лінійної форми (причому, максимум береться з множини планів X , а мінімум за допустимими значеннями $\omega \in \Omega$ набору параметрів, що визначають реалізацію випадкових елементів умов задачі) тощо.

До переваг використання статистичних моделей можна зарахувати простоту обчислювальних процедур, наочність та легкість інтерпретації результатів, наявність стандартизованого інструментарію для виконання розрахунків.

Даний підхід також має ряд недоліків. А саме:

– немає можливості врахувати динаміку процесу;

– в окремих випадках можуть виникати проблеми з пошуком екстремумів;

– можливі значні обчислювальні витрати на обчислювальні процедури.

Таким чином, для прогнозування нестационарних процесів з високою динамікою необхідно розробити метод, який забезпечить якісний багатокроковий прогноз при невисоких обчислювальних витратах.

Байєсів підхід у прийнятті ризиковаких фінансових рішень, який можна трактувати як напрям в науці про управління, де застосовується принцип максимального використання інформації, що надходить

у процесі управління, її безперервного перегляду та переоцінки. Його використовують при розв'язанні задач розподілу капітальних вкладень, управління витратами, запасами тощо.

В сучасних системах підтримки прийняття рішень використовують байесові мережі, які базуються на високоефективних алгоритмах обчислення ймовірностей подій, що відповідають вузлам мережі.

Перевагою даного методу є можливість достатньо точно обчислити оцінки параметрів моделі у випадках наявності значних невизначеностей процесу. Але недоліком вважаються значні обчислювальні витрати знаходження зазначених оцінок.

Висновки

В результаті виконаного аналізу методів моделювання фінансових ризиків встановлено недоліки та переваги кожного з них. В результаті можна стверджувати, що з точки зору побудови математичних моделей найбільш зручними є методи на основі фільтра Калмана і на основі теорії оптимального портфеля. При цьому фільтр Калмана має рекурсивну структуру, яка легко оптимізується і дає можливість визначити оптимальні оцінки параметрів за рахунок невеликих обчислювальних витрат. Байесів метод дає можливість обчислювати оцінки параметрів у випадку наявності суттєвих невизначеностей процесу, але його застосування пов'язане, як правило, зі значними обчислювальними витратами.

У перспективі передбачається застосування спеціальних обчислювальних методів, які забезпечують точність оцінок при помірних обчислювальних витратах. Саме Байесів метод є одним із перспективних для оцінювання та прогнозування фінансових ризиків в умовах невизначеностей економіки кризового періоду. Так, трансформування Байесового підходу в Байесову мережу дає можливість врахувати як апріорну інформацію щодо стану процесу, так і подальшу додаткову інформацію, яка нагромаджується в результаті подальших спостережень. Усе це сприяє уточненню оцінок ризиків і створенню ефективних систем менеджменту фінансових процесів та управління витратами при управлінні державним сектором економіки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вітлінський В.В., Наконечний С.І. Ризик в менеджменті. – К.: Борисфен, –1996. – 321 с.
2. Згуровский М.З. Аналитические методы Калмановской фильтрации для системы с априорной неопределённостью. – К.: Наукова думка, –1995. – 285 с.
3. Олексюк О.С. Системи підтримки прийняття фінансових рішень на мікрорівні. – К.: Наукова думка, –1998. – 507 с.
4. Ястремський О.І. Моделювання економічного ризику. – К.: Либідь, –1992. – 176 с.
5. Моррис У.Т. Наука об управлении: Байесовский подход. – М.: Мар, –1971. – 304 с.

Надійшла 19.05.2009