Автором запропоновані програми які можуть застосовуватися для АРМ аналітика у світлотехнічній галузі.

Список використаних джерел

1. Лазаришина І.Д. Економічний аналіз: Теорія, методологія, практика. Автореферат дисертації на здобуття ступ. Доктора екон. наук. – Тернопіль: Тернопільський державний економічний університет, 2006. – 36 с.
2. Мних Є.В. Економічний аналіз: Підручник: Вид 2 ге переробл. – Київ: 2005. – 472 ст.
3. Прокопенко І.Ф., Ганін В.І., Москаленко В.В. Комп'ютеризація економічного аналізу (теорія, практика): Навчальний посібник – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 340 с.
4. Чумаченко М.Г Економічний аналіз: Навчальний посібник / Чумаченко М.Г М.А. Болюх, В.З. Бурчевский, М.І. Горбатюк та інші – К.: КНЕУ, 2001. – 540
5. Шкарабан С.І., А.Н. Бортник Оперативный экономический анализ теория и практика применения / Саратовский государственный социально-экономический университет. Саратов, 2004. – 160 с.
6. Яцків М.Я. Теорія економічного аналізу. – Львів: Світ., 1993. – 215 с.

УДК 368:336.279:330.4

СТРАХУВАННЯ: МАТЕМАТИЧНА ОЦІНКА МОЖЛИВОСТІ БАНКРУТСТВА

Джуха Ю.О., Чернишова О.І.
Донецький національний університет

Моделювання стохастичних систем займає окреме місце в теорії моделювання. Моделювання поведінки об'єктів в умовах неповної визначеності суттєво відрізняється від моделювання детермінованих систем. Навіть саме поняття моделі випадкового об'єкта потребує нового визначення. В дослідницькій практиці результатом стохастичного експерименту є, як правило, або число, або траєкторія. Це наводить на думку, що математичною моделлю стохастичного експерименту може бути функція одного або декількох аргументів, один із яких - це випадкові обставини, що впливають на результат. Але в переважній більшості випадків дослідникові невідомий ані вид цієї функції, ані множина можливих значень випадкової змінної. Тому намагатись використовувати функції від випадкових змінних для моделювання стохастичних систем дуже проблематично. З цих причин при моделюванні стохастичних систем у ролі моделей використовують не самі випадкові величини або випадкові процеси, а їхні закони розподілу. Отже, коли ми будемо говорити про побудову математичної моделі випадкового експерименту, ми матимемо на увазі побудову ймовірнісного закону розподілу випадкової величини або випадкового процесу, що задають результат цього експерименту.

Закон розподілу, як відомо, може визначатись за допомогою: функції розподілу, ряду розподілу або щільності розподілу, характеристичної функції тощо. Закон розподілу можна побудувати теоретичними засобами, виходячи з умов експерименту та законів природи. Якщо цей шлях виявляється занадто складним, то застосовують статистичні методи, які базуються на багаторазовому повторенні експерименту та обробці набутого статистичного матеріалу за допомогою теорем та алгоритмів математичної статистики.

Сучасна теорія ймовірностей та теорія випадкових процесів є високорівневими аксіоматичними строгими математичними теоріями. В даному разі елементи теорії моделювання випадкових процесів представлені на прикладах процесу Пуасона та вінерівського процесу. Процес Пуасона будується як модель, яка обчислює кількість подій у найпростішому потоці. Він є типовим представником випадкових процесів із неперервним часом та зліченою множиною станів. Вінерівський процес є математичною моделлю одного з найбільш поширених типів природних процесів - дифузійних процесів. Ці два процеси та розподіли, які вони представляють, займають чільне місце серед стохастичних динамічних моделей.

Слід зазначити, що введення випадкової величини в економічну модель призводить до того, що зв'язок інших її змінних перестає бути строго детермінованим і стає стохастичним, саме це й можна спостерігати в реальній дійсності. Це частково робить модель доступною для емпірічної перевірки на основі статистичних даних про конкретний економічний об'єкт. Якщо перевірка показала адекватність моделі, то іноді вдається оцінити параметри функціонування конкретного економічного об'єкта та сформулювати рекомендації для прийняття практичних рішень. Робота з моделями потребує використання інструментарію оцінювання та статистичної перевірки моделі, а також вирішення проблем вибору типа моделі, набору пояснюючих змінних і виду зв'язків між ними.

Зазвичай вважають, що усі фактори, які не були враховані явно в економічній моделі, впливають на об'єкт деяким результуючим чином, причому величина впливу невідома заздалегідь і може бути описана як випадкова функція. Для її опису в модель додають випадковий параметр ε, інтегруючий в собі вплив усіх не врахованих явно факторів. Наприклад, у моделі попиту $q = f(p, I) + \varepsilon$, де q – кількість блага, p – ціна, I – дохід споживача, змінна ε враховує вплив усіх інших факторів (цін на інші товари, змін моди, погоди тощо), не врахованих явно у функції попиту.

Дослідимо на прикладі застосування математичної моделі стохастичного експерименту. Для досягнення цієї мети складемо та наведемо рішення задачі оцінювання шансів банкрутства страхової компанії.

Постановка задачі. Одною з головних проблем у роботі страхових компаній є проблема оцінювання шансів їх банкрутства, тобто шансів, що складеться така ситуація, коли фінансових ресурсів компанії не вистачить для виплати страхових відшкодувань клієнтам. Будемо вважати, що розглядається страховий портфель компанії, до складу якого входять M штук однотипових страхових полісів. Розглядається робота компанії протягом року і за одиницю часу обрано деякий короткий проміжок часу (наприклад, одна година), N - кількість таких проміжків, що припадають на рік. Розмір одноразового страхового відшкодування є випадковою величиною ξ_i, i=1,...,N, закон розподілу якої нам відомий. Також нам відома ймовірність p - ймовірність того, що протягом одиниці часу настане одна страхова подія. Протягом року компанія планує одержати страхових внесків на суму P, які вона додасть до свого резервного фонду U. Необхідно обчислити ймовірність того, що за підсумками року сума страхових виплат T(ω) перевищить фінансовий ресурс компанії P+U.

Страхова компанія, як фінансова установа, є класичним прикладом стохастичної системи, оскільки моменти появи страхових випадків, кількість таких випадків, розміри страхових відшкодувань є випадковими величинами, які підкоряються певним ймовірнісним законам. Розробимо математичну модель, яка дозволить розрахувати шанси збанкрутіння компанії за підсумками року. Якщо одиниця часу обрана достатньо малою, то можна вважати, що протягом цього інтервалу часу може настати не більше одної страхової виплати. Природно вважати, що розміри різних страхових виплат не залежать одна від одної. Крім того, ми розглядаємо однотипові страхові поліси. Це дає нам право вважати, що випадкові величини $\xi_1,...,\xi_N$ є незалежними однаково розподіленими випадковими величинами з однаковою функцією розподілу F(x). Кількість страхових виплат, які доведеться здійснити протягом року, також є випадковою величиною r(ω). Але з умов задачі випливає, що її розподіл повинен бути біноміальним розподілом імовірністю успіху p та кількістю випробувань N. Отже, $P\{r(\omega) = k\} = C_N^k p^k (1-p)^{N-k}, k = 0,..N.$

Тоді $T(\omega) = \xi_1 + ... + \xi_{r(\omega)}(\omega)$. Позначимо через $m = M\xi_i(\omega)$ - очікуваний середній розмір однієї страхової виплати, а через $\sigma^2 = D\xi_i(\omega)$ - дисперсію розміру виплати. Тоді середні показники загальної річної виплати будуть такими: $MT(\omega) = mNp, \quad DT(\omega) = N\left[p\sigma^2 + m^2 p(1-p)\right]$. Якщо одиницю часу обрати такою, щоб виконувалась нерівність $Np \geq 1$, то при фіксованому значені r(ω) величина T(ω) матиме приблизно нормальний розподіл. Отже, отримуємо наближену формулу для оцінки ймовірності банкрутства компанії $P\{U + P < T(\omega)\} = 1 - P\{\xi_1 + ... + \xi_{r(\omega)}(\omega) \leq U = P\} \approx 1 - \Phi\left(\frac{U + P - Npm}{\sqrt{N\left[p\sigma^2 + m^2 p(1-p)\right]}}\right)$. Тут Φ(x) – функція розподілу стандартного нормального закону.

Таким чином, ми побудували математичну модель, яка дає можливість оцінювати шанси банкрутства компанії за підсумками року.

Список використаних джерел

1. Гихман И.И., Скороход А.В., Ядренко М.И. Теория вероятностей и математическая статистика.– К.: Вища школа,1988.– 440с.
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике.- М.: Дело и Сервис, 1999.- 366с.
3. Розанов Ю.А. Теория вероятностей, случайные процессы и математическая статистика.– М.: Наука, 1985.– 320с.