

УДК 336.64

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДІВ ОЦІНКИ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ

Калантай А.М., викладач, ДВНЗ «УАБС НБУ»

Основна увага в статті приділена можливостям та доцільності використання методу нечіткої логіки в якості основної системи підтримки прийняття рішення щодо залучення інвестицій підприємством.

Ключові слова: інвестування, інвестиційна привабливість, методи визначення інвестиційної привабливості.

ВСТУП

Під інвестиційним ризиком ми розуміємо фінансові втрати, які можуть виникнути у зв'язку з погіршенням ситуації на ринку.

Використання різних математичних методів, систем підтримки у прийнятті рішень при оцінці інвестиційної привабливості підприємств, для обґрунтування рівня їх ризиків, які обумовлені різними багатосторонніми ситуаціями, що складаються на ринку.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Мета цієї статті полягає у вивченні можливостей застосування в процесі аналізу інвестиційної привабливості математичних інструментів та виявлення їх позитивних та негативних наслідків.

РЕЗУЛЬТАТИ

Рівні транспарентності, які використовуються для оцінки інвестиційної привабливості досить різні, але всі вони так чи інакше дозволяють визначити:

- організаційно-економічну характеристику підприємства;
- інвестиційну історію підприємства;

у випадку, коли підприємство не є відкритим або публічним з гарно розвинутою системою інформування як потенційних інвесторів, так і діючих власників цих підприємств, так як це поширено на заході;

- аналіз фінансового стану та стан його майна;
- рівень платоспроможності інвестиційно-привабливого підприємства.

Також не останнім є аналіз якісних показників інвестиційно-привабливого підприємства, таких як:

- оцінка стану галузі;
- оцінка місця підприємства в регіоні або у галузі;
- оцінка економічних, політичних та організаційних моментів інвестиційно-привабливого підприємства;
- ділова репутація та інше.

Окрім вибору показників для оцінки виконання своїх зобов'язань, не менш актуальним являється задача вибору більш коректного методу оцінки цих показників та розробка математичних або експертних систем прийняття рішення.

На даний час існує велика кількість методів оцінки інвестиційних ризиків. Один з варіантів наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Методи оцінки інвестиційної привабливості підприємства

Рівні	Методи оцінки інвестиційно-привабливого підприємства	
Перший	Експертний метод оцінки	Автоматизована система оцінки
Другий	Статистичний метод	
	Метод лінійного програмування	
	Генетичний алгоритм, нейронні сітки	
	Нечіткі множини	

Всі методи оцінки інвестиційно-привабливого підприємства принципово можливо розділити на дві групи:

- експертний метод оцінки;
- автоматизована система оцінки.

Вони входять до першого рівня класифікації.

Метод першого рівня визначає характер прийняття рішення про інвестицію в конкретне підприємство.

Методи другого рівня показують математичні системи підтримки прийняття рішення.

Статистичний метод ґрунтується на дискримінантному аналізі даних, таких як:

- метод лінійної регресії;
- метод логістичної регресії.

Найбільше розвиненим є метод лінійної багатofакторної регресії:

$$P = W_0 + W_1 \times X_1 + W_2 \times X_2 + \dots + W_n \times X_n, \quad (1)$$

де P — ймовірність збитків; W — ваговий коефіцієнт; X — характеристика інвестиційно-привабливого підприємства.

Досить широко використовуються на заході так звані «методи Чессера», котрі включають в себе шість показників:

- X_1 — відношення готівки в касі та вартості ринкових цінних паперів до суми активів;
- X_2 — відношення суми продажів до суми готівки в касі та ринкових цінних паперів;

- X_3 — прибуток до сплати відсотків і податків до суми активів;
- X_4 — загальна заборгованість до суми активів;
- X_5 — основний капітал до акціонерного капіталу;
- X_6 — оборотний капітал до загальної суми продажів.

З лінійного характеру регресійних методів випливає, що модель, котра будується на цій основі, містить в собі корельовані характеристики.

Результатом використання методу лінійного програмування є лінійна модель оцінки, котра не дозволяє повністю точно провести класифікацію інвестиційно-привабливого підприємства, у зв'язку з чим завдання формулюється таким чином, щоб ймовірність помилки була зведена до мінімуму.

В процесі оцінки інвестиційної привабливості підприємства все більше набуває використання метод лінійного програмування, що є однією із найрозвиненіших галузей математичного програмування та теорії оптимізації. Загальна постановка задачі лінійного програмування, та один із підходів до її розв'язання (ідея розрішаючи множників або двоїстих оцінок) вперше наведено в роботі радянського вченого Канторовича Л.В. в 1939. В цій же роботі намічено один із методів розв'язання задачі — метод послідовного зменшення нев'язок.

Методи розв'язування лінійного програмування:

- метод потенціалів — розроблений в 1940 році радянським вченим Канторовичем Л.В. та Гавурінім Л.В. в застосуванні до транспортних задач;

- симплекс-метод — цей метод є узагальненням методу потенціалів для випадку загальної задачі лінійного програмування, розробленого американським вченим Даншином Дж.-Б. в 1949 році;

- двоїстий симплекс –метод, розроблений згодом після прямого симплекс –метода розв'язання двоїстих задач лінійного програмування, але сформульований в термінах вихідної задачі.

Усі ці методи скінченні. Крім того, існують також ітеративні методи розв'язання, які дають можливість обчислювати розв'язання задачі із наперед заданою точкою.

Близький зв'язок між лінійним програмуванням та теорією ігор дає змогу використовувати для розв'язання задач лінійного програмування чисельні методи теорії ігор.

Інша група ітеративних методів характеризується заміною вихідної задачі на еквівалентну їй задачу опуклої оптимізації без обмежень, для розв'язання якої використовується різноманітні градієнтні методи.

Для розв'язання задач лінійного програмування з великою кількістю змінних та обмежень використовують методи декомпозиції, які дають змогу замість вихідної задачі розв'язувати послідовність меншого обсягу.

Метод лінійного програмування недостатній при накладанні додаткових обмежень на цілочисельність значень змінних. Вивченням таких задач займається цілочисельне програмування.

Поряд з основною задачею лінійного програмування розглядають різноманітні окремі задачі лінійного програмування, такі як транспортні, задачі розподілу, задачі теорії розкладів, вибору тощо [1].

Генетичні алгоритми, нейронні сітки

Для задачі оцінки інвестиційної привабливості цей метод виглядає таким чином: є набір класифікаційних моделей, які піддаються «мутації» та/або «селекції», «схрещенню», та в результаті відбираються «сильніші», тобто модель, яка дає найбільш точну класифікацію

Генетичні алгоритми (англ. genetic algorithm) — це еволюційний алгоритм пошуку, що використовується для вирішення задач оптимізації і моделювання шляхом послідовного підбору, комбінування і варіації шуканих параметрів з використанням механізмів, що нагадують біологічну еволюцію.

Особливостями генетичного алгоритму є акцент на використання оператора «схрещення», який виконує операцію рекомбінацію рішень — кандидатів, роль якої аналогічна ролі схрещення в живій природі [2].

В загальному сенсі використання генетичного алгоритму засновано на алгоритмі з біологічним процесом природного відбору, цей масив часто називають саме «хромосома». Випадковим чином в масиві створюється деяка кількість початкових елементів або «осіб», або початкова популяція. Особи оцінюються з використанням функції пристосування, в результаті якої кожній особі присвоюється певне значення пристосованості, яке визначає можливість виживання отриманих значень пристосованості, вибираються особи допущені до схрещення «селекції». До осіб застосовуються «генетичні оператори» (в більшості випадків це оператор схрещення (crossover) і оператор мутації (mutation), створюючи таким чином наступне покоління осіб. Особи або елементи наступного покоління також оцінюються застосуванням генетичних операторів і використовується селекція та мутація. Так моделюється еволюційний процес, що продовжується декілька життєвих циклів (поколінь), поки не буде використано критерій зупинки алгоритму. Таким критерієм може бути:

- знаходження глобального, або надоптимального вирішення;
- визначення числа поколінь, що відпущені на еволюцію;
- вичерпання часу, відпущеного на еволюцію.

Генетичні алгоритми можуть бути використані для пошуку рішень в дуже великих і тяжких просторах пошуку. Етапи генетичного алгоритму можемо розглянути на рисунку 1.

Можливо виділити наступні елементи генетичного алгоритму:

1. Створення початкової популяції.
2. Обчислення функції пристосування для осіб популяції (оцінювання).
3. Повторювання до виконання критерію зупинки алгоритму:
 - 3.1. Вибір індивідів із поточної популяції (селекція).

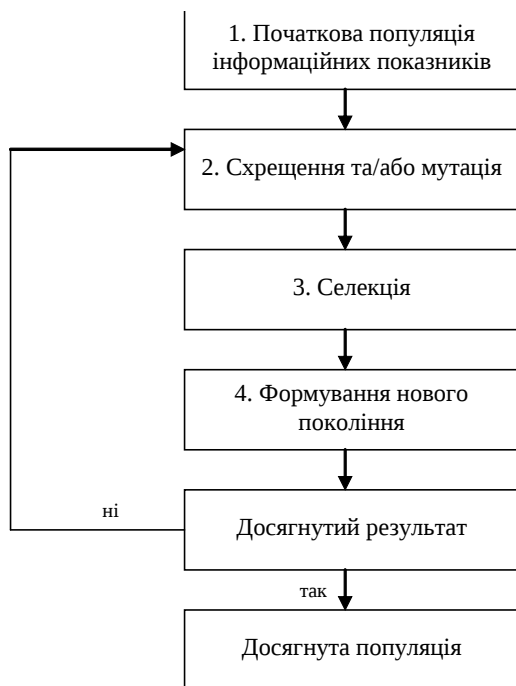


Рис. 1. Схема роботи генетичного алгоритму

тичного алгоритму, і її просто задають заздалегідь. Внаслідок відбору із N осіб популяції N повинні залишитись sN осіб, які ввійдуть в наступну популяцію N' . Решта розглянутих осіб загине.

Розмноження в різних алгоритмах описується по-різному — воно, звісно, залежить від форми осіб. Головна вимога до розмноження — щоб нащадок чи нащадки мали можливість успадкувати всі попередні риси, «змішавши» їх якимось достатньо розумним чином.

Приклад оцінки розмноження: вибрати $(1-s)p/2$ гіпотез із N і провести з ними розмноження, отримавши по два нащадка від кожної пари (якщо розмноження описано так, щоб давати одного нащадка, необхідно вибрати $(1-s)p$ пар), і додати цих нащадків в N' буде складати з N осіб.

Особи для розмноження зазвичай вибираються із всієї популяції N , а не із тих, що вижили на першому кроці (хоча останній варіант теж має право на існування). Справа в тому, що головна проблема генетичних алгоритмів — нестача різноманітності (diversity) в особах. Достатньо швидко виділяється єдиний генотип, який представляє собою локальний максимум і згодом всі елементи популяції наповнюються копіями цієї особи. Існують різні способи боротьби із таким небажаним ефектом: один з них — вибір для розмноження не з самих «приспосованих», а взагалі зі всіх осіб.

До мутації відносяться все ті ж, що і до розмноження: є деяка доля мутантів m , що є параметром генетичного алгоритму, і на кроці мутації необхідно вибрати mN , а згодом змінити їх згідно з заздалегідь заданими операціями мутації.

Генетичні алгоритми застосовуються для вирішення задач:

- оптимізації функції;
- оптимізації запитів в базі даних;
- різноманітні задачі на графіках (задача комівояжера, розфарбування);
- налаштування і навчання штучних нейронних мереж;
- задачі компоновки;
- створення розкладів;
- ігрові стратегії;
- апроксимація функцій;
- штучне життя;
- біоінформатика (згорання білків).

Нечіткі — множини моделі, які будують функціональну відповідність між нечіткими лінгвістичними поняттями (для прикладу: інвестиційна привабливість підприємства може бути оцінена як «відмінно», «добре», «погано» та інше) і спеціальними функціями, котрі виражають ступінь приналежності змінних параметрів (в даному випадку — інвестиційна привабливість) згаданими нечітким описом [4].

Аксіомою переваги нечіткої множини моделі є її можливість оперувати одночасно як кількісними, так і якісними характеристиками.

Алгоритмами оцінки інвестиційної привабливості за допомогою нечітких множинних математичних моделей є:

3.2. Схрещення та/або мутація.

3.3. Обчислення функції пристосовуваності для всіх осіб.

3.4. Формування нового покоління.

Створення початкової популяції. Перед першим кроком необхідно отримати з життя або випадковим чином створити деяку початкову популяцію. Навіть якщо популяція здається зовсім не конкурентною, генетичний алгоритм все одно достатньо швидко переведе її в придатну для життя популяцію. Таким чином, на першому кроці можна не особливо старатися зробити надто вже пристосованих осіб, достатньо, щоб вони відповідали формату осіб популяції, і на них можна було вирахувати функції пристосованості (Fitness). Наслідком першого кроку є популяція N , що налічує N осіб.

На етапі вибору необхідно із всієї популяції вибрати її певну долю, яка залишиться в «живих» на цьому етапі популяції. Є декілька способів провести відбір. Ймовірність виживання особи h повинна залежати від значення її пристосованості Fitness (h). Сама ж доля відібраних s зазвичай є параметром генетичного алгоритму, і її просто задають заздалегідь. Внаслідок відбору із N осіб, які ввійдуть в наступну популяцію N' . Решта розглянутих осіб загине.

На етапі відбору необхідно із всієї популяції вибрати її певну долю. Яка залишиться в «живих» на цьому етапі популяції. Є декілька способів провести відбір. Ймовірність виживання особи h повинна залежати від значення її пристосованості Fitness (h). Сама ж доля відображених s зазвичай є параметром генетичного алгоритму, і її просто задають заздалегідь. Внаслідок відбору із N осіб популяції N повинні залишитись sN осіб, які ввійдуть в наступну популяцію N' . Решта розглянутих осіб загине.

- на першому етапі проводиться оцінка кожної характеристики підприємства, в результаті тому чи іншому показнику ставиться у відповідності значення функціональної приналежності;
- в подальшому, шляхом математичного апарату, проводиться вибір найбільшої оцінки інвестиційної привабливості.

Для ймовірних підходів характерно представлене значення у вигляді закону розподілу випадкової величини для нечіткого множинного підходу — у вигляді функціональної приналежності. Ймовірний підхід вимагає велику кількість однакових об'єктів, нечіткі методи, котрі застосовуються до будь-якої кількості об'єктів [5].

Для використання ймовірних методів при оцінці інвестиційної привабливості конкретного підприємства необхідна наявність достатньо великої кількості однорідної вибірки, що є неможливим в умовах сьогоденної вітчизняної діяльності. В свою чергу моделі, котрі містять в своїй основі апарат нечіткої логіки, дозволяють провести коректний та якісний аналіз інвестиційної привабливості підприємства, при умові грамотного складання експертної функції приналежності лінгвістичним змінним, котрими оперує модель.

ВИСНОВКИ

Важливими є такі висновки:

- нечіткі множинні моделі дозволяють не тільки ранжувати показники, котрі входять в їх склад, але також дозволяють присвоювати так звані «степені істинності» значень, що є дуже важливим в теперішній час, враховуючи той факт, що далеко не завжди фінансова (бухгалтерська та інша) звітність гарантовано може бути визнана достовірною;
- безпосередня оцінка нечіткої множини моделей дозволяє реалізувати повний цикл з подальшим прийняттям рішень, тобто максимального значення привабливості, якості та розміри інвестицій в підприємство.

ЛІТЕРАТУРА

1. Трубін В.А. Енциклопедія кібернетики. / Трубін В.А. — Т.2. — С. 232-234.
2. John Holland Adaptation in Natural and Artificial Systems
3. Суботін С.О. Неітеративні, еволюційні та мультиагентні, методи синтезу нечіткологічних і нейронних моделей: Монографія. / Суботін С.О., Олійник А.О., Олійник О.О. / Під заг. ред. С.О. Суботіна. — Запоріжжя: ЗНТУ, 2009 — 375 с.
4. Недосекин А.О. Финансовый менеджмент в условиях неопределенности или нечеткие множества? / Недосекин А.О. — [Електронний ресурс] — Режим доступу: http://www.vmgroupru/Win/publsc_fa.htm.
5. Ярушкіна Н.Г. Основные теории нечетких и гибридных систем. / Ярушкіна Н.Г. — М.: Финансы и статистика, 2004.