

- наук, проф. В.С Пономаренко, докт. екон. наук, проф. Т.С.Клебановой, докт. екон. наук, проф. Н.А.Кизима. – Х.: ІД «ИНЖЭК», 2013. С.354-371.
4. Aloini D. Risk Management in ERP Project Introduction: Review of the Literature / D. Aloini, R. Dulmin, V. Mininno // Information & Management. —2007. — 44(6). —pp. 547-567.
5. Risk Management Basics - ISO 31000 Standard [Electronic resource] – Access mode: http://www.secureworldexpo.com/2011/detroit/Louis_Kunimatsu.pdf.
6. Афанасьєв Є.В. Економіко-математичне моделювання ризику великих промислових підприємств з монопродуктовим виробництвом/ Є.В. Афанасьєв// Монографія. –Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2005. – 230 с.
7. Сявавко М.С. Оптимізаційні моделі виробничої програми підприємства за умов невизначеності (нечіткий варіант) / Мар'ян Сявавко, Вікторія Цицак // Економічна кібернетика. – 2005. – №1-2 (31-32). – С. 27-40.
- 8.Заруба В.Я. Многоуровневые модели планирования производства в условиях интервального прогноза спроса/ В.Я.Заруба // Актуальні проблеми прогнозування поведінки складних соціально-економічних систем: Монографія / За ред.. О.І. Черняка, П.В. Захарченка. – Бердянськ : Видавець Ткачук О.В., 2016. – 512 с. С. 86 – 98.
9. Рогачев А. Постановка системы риск менеджмента в компании /А. Рогачев // Финансовый директор. — 2007. - № 5. – С. 17-22.
10. Розанов Ю.А. Случайные процессы (краткий курс) / Ю.А. Розанов// Главная редакция физико-математической литературы изд. «Наука». – М.: Изд. «Наука», 1971. – С.67.

1.8. Забезпечення інформаційної прозорості оцінки вартості підприємства

Інтерес до оцінки ринкової вартості бізнесу визначається значенням, яке має результат оцінки при прийнятті рішень, які стосуються діяльності підприємства. Результати оцінки можуть бути орієнтиром при прийнятті рішень, пов'язаних з використанням фінансових ресурсів підприємства.

Основи управління вартістю підприємств відображені в фундаментальних працях зарубіжних авторів, таких як Е.Блек, А. Дамодаран, Т. Коллер, Т. Коупленд, М. Міллер, Ф. Модільяні, Дж. Муррін, Ш. Пратт, А. Раппапорт, Дж. Робертс, М.Скотт, Д. Стерн, Б. Стюарт, К. Уолш, У. Шарп та ін. У роботах зазначених авторів розкрита проблематика вартісно-орієнтованого підходу до управління підприємством, охарактеризовано процес переходу до такого управління і ключові фактори успіху його здійснення, позначені моделі оцінки вартості.

Розглядаючи історичну ретроспективу концепцій оцінки вартості підприємства та ефективності їх роботи можна відзначити наступні етапи.

У 1920-ті роки була створена і отримала широке поширення модель Дюпона (DuPont Model), заснована на оцінці рентабельності інвестицій (ROI). Вона використовувалася як основна модель практично до середини 1970-х років, коли з'явилася концепція прибутковості (EPS), яка у якості основного показника використовувала коефіцієнт співвідношення ціни акції і прибутковості (P/E//PER). Модель прибутковості акцій була доповнена у 1980-ті роки та знайшла свій розвиток у моделі співвідношення ринкової і балансової вартості акцій (M/B), заснованої на визначенні показників рентабельності акціонерного капіталу (ROE), рентабельності чистих активів (RONA), показниках грошового потоку (Cash Flow). У 1990-ті роки була сформована концепція економічної доданої вартості (EVA), у якій використовувалися показники прибутку до виплати відсотків, податків, амортизації матеріальних і нематеріальних активів (EBITDA) і показники ринкової доданої вартості (MVA). Концепція EVA сприяла виникненню концептуального підходу збалансованої системи показників (BSC - Balanced Scorecard) з показниками сукупної акціонерної прибутковості (TSR) і прибутковості грошового потоку на інвестований капітал (CFROI). На рубежі XX-XI ст. збалансована система показників (BSC) використовувалася як ключова модель менеджменту, заснована на цінності (VBM), яка враховувала додану на підприємстві цінність (EV+), сумарну прибутковість бізнесу (TBR) та зростання відношення ціни до прибутку (PEG). Була сформована методика калькулювання собівартості за видами діяльності та центрами відповідальності (ABC). Здобули популярність та поширення модель управління інтегрованим показниками діяльності (IPM), універсальна система показників Рамперсада К. Х'юберта (TPS) та ін. Таким чином, можна відзначити, що VBM - концепція з'явилася в середині 80-х років XX століття. У якості її першоджерел розглядають моделі акціонерної доданої вартості А. Раппопорта, економічної доданої вартості Стерна-Стюарта, погляди Коупленда-Коллера-Мурріна на економічну сутність прибутку, модель доданої грошової вартості німецького дослідника Левіса [1-4].

Розвиток концепції управління вартістю сприяв появі безлічі її різновидів, таких як концепція збільшення акціонерного капіталу SVA (Shareholder Value Added); концепція економічної доданої вартості EVA (Economic Value Added); концепція управління грошовою прибутковістю CVA (Cash Value Added); концепція скоригованих грошових притоків і відтоків CFROI (Cash Flow Return on Investment); концепція менеджменту на основі очікувань EBM (Expectations-Based Management); концепція управління ринковою доданою вартістю MVA (Market Value Added); концепція управління грошовою доданою вартістю RCF (Residual Cash Flow); концепція доданого грошового потоку CFA (Cash flow added);

модель Едварда-Белла-Ольсона (ЕВО), що є модифікацією концепції економічної доданої вартості; концепція вільного грошового потоку FCFF (Free Cash Flow to the Firm); фінансово-економічна модель доданої вартості FEVA (Financial and Economic Value Added); концепція маркетингу, орієнтованого на вартість, і інші. Класифікацію методів оцінки вартості представлено на рисунку 1.

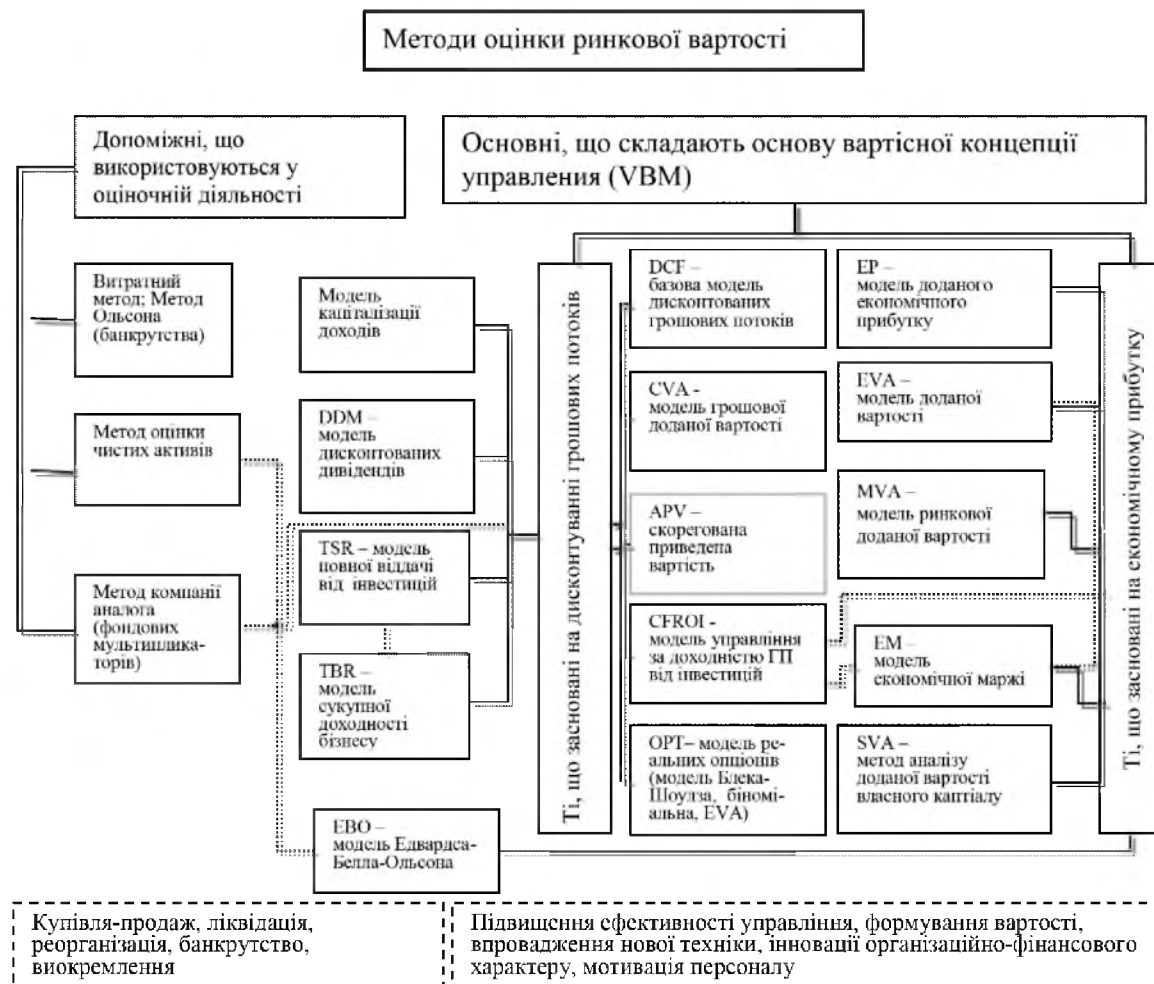


Рис. 1. Класифікація методів вартісного підходу та напрями їх використання [5]

В основі цих різновидів лежать ключові показники, які дозволяють вимірювати, прогнозувати, і, відповідно, управляти вартістю підприємства. Прийнято вважати, що ключовий показник покликаний вимірювати фундаментальну вартість підприємства, а вже через очікування - його ринкову вартість. Зв'язок між ринковою та фундаментальною вартістю забезпечує найбільш значущі показники (або їх сукупність), на яких будується система управління вартістю. У різних трактуваннях в ролі такого індикатора використовуються ROI, ROE, ROA, RONA, CF, TSR та ін. Слід зазначити, що промислові підприємства, зокрема – металургійні, в останні роки починають широко використовувати VBM-показники EBITDA і маржинальну EBITDA.

Також використовуються такі показники, як чистий операційний прибуток після оподаткування NOPAT, або чистий операційний дохід за вирахуванням скоригованих податків NOPLAT. Однак, показники EBITDA і NOPAT, що розраховуються, носять статичний характер і не враховують динаміку операційної діяльності підприємства та зміни його ринкової вартості. Тому промислові підприємства традиційно використовують інші показники: майновий стан, ліквідність, фінансову стійкість, ділову активність і рентабельність та ін.

У зв'язку з розширенням присутності підприємств на світових фондових ринках, важливого значення набувають показники зростання, серед яких зростання прибутковості акцій (EPS) і показник зростання ціни і прибутковості (PEG), внутрішня норма прибутковості по проектам (IRR), середньозважена вартість залучення капіталу (WACC).

На загальнофірмовому рівні перевага віддається WACC. Ціна залученого капіталу визначається пропорційно частці запозиченого і власного капіталу як джерел фінансування та характеризує ефективність фінансової діяльності підприємства, створюючи цінність для акціонерів і забезпечуючи прибутковість на інвестований капітал, яка перевищує номінальну вартість цього капіталу.

На показник WACC впливає ліквідність і фінансовий важіль. Тобто WACC враховує всі ризики, пов'язані з фінансуванням підприємства, як за рахунок власних джерел фінансування, так і запозичених. Завдяки цьому деякі фахівці пропонують WACC в якості ведучого показника в рамках фактора ризикованості бізнесу. Частина цих показників як ключових факторів створення вартості далі використовують при розрахунку EVA - NOPAT для визначення ефективності операційної діяльності; WACC для визначення ефективності фінансової діяльності; вартість залученого (інвестованого) капіталу (ІМС) для оцінки ефективності використання чистого капіталу. Таким чином, можна відзначити, що поява VBM-концепції стало наслідком посилення стратегічних акцентів в менеджменті, посилення важливості розуміння пріоритетності прибутку майбутніх періодів і джерел її генерування[6].

Підхід, закладений у VBM - концепції, орієнтує компанію на збільшенні вартості, яка залежить від безлічі факторів, у тому числі від масштабу реінвестування прибутку. Реінвестування прибутку забезпечує накопичення капіталу, збільшує потенціал бізнесу, створює можливість розширеного відтворення, сприяє збільшенню частки на ринку. Крім арифметичного зростання факторів виробництва в цьому випадку виникає ефект синергії і ефект масштабу, що приносять додаткові економічні вигоди.

У 1998 році у Великобританії агентством LIMA були проведені дослідження з проблем застосування концепції VBM в європейських країнах. Дослідження показало значну неоднорідність сприйняття концепції VBM. Для ряду компаній використання VBM обмежувалося

оцінкою ефективності стратегічних рішень за критерієм NPV (оцінка поглинань і інвестиційних проектів). Інші компанії трактували застосування VBM у якості додаткового інструменту постановки цілей і оцінки діяльності або по всій компанії (ринкова капіталізація), або для окремих підрозділів. Використовуються різні моделі реалізації VBM, орієнтовані на досягнення результату у вигляді зростання вартості компанії, але з допомогою різних показників-важелів. У Німеччині, Ірландія, Швейцарія, Австрія практично 75% найбільших компаній застосовували в своїй практиці VBM, в той час як в Британії - 65%, у Франції - 50%, Італія -40%, а в Норвегії і Швеції лише третину [7]. Більш широке використання отримали такі модифікації вартісної моделі як методи аналізу та управління доданою вартістю (Value Added Method), що реалізують ідеї економічного прибутку (Economic Value Added), вводячи при цьому власне бачення теоретичних проблем і доступності для користувачів. Найбільш популярною є модель економічної доданої вартості EVA (Economic Value Added), а також моделі SVA (Shareholders Value Added), CFROI (Cash Flow Return of Investment), EBO Ольсена (Edwards-Bell-Ohlson valuation model).

Існуючі методи оцінки вартості підприємства характеризуються наявністю сильних сторін і істотних недоліків.

До переваг можна віднести те, що вони дозволяють впливати на вартість підприємства за рахунок збільшення ефективності основного виду виробництва; зрозумілі менеджменту підприємства; мають чисельне вираження; дозволяють контролювати ефективність всіх підрозділів підприємства з точки зору створення вартості; можуть бути розглянуті в динаміці.

Недоліки пов'язані, перш за все, з тим, що методи оцінки трудомісткі, вони слабо враховують зміну зовнішнього середовища підприємства, не оцінюють негативний вплив кризових явищ на вартість підприємства тощо. Але найбільш суттєвим недоліком є те, що оцінки базуються на інформації суб'єктивного характеру; вони можуть бути недостатньо адекватними, що криється в недостовірності та неповноті наявних даних, певному незнанні інформації про об'єкти оцінки тощо. Експертна інформація потребує як різних методів отримання, так і різних методів обробки. До основних проблем у цьому процесі відносять проблему наочності експертної інформації, проблема єдності вимірювань, проблема адекватності тощо.

Традиційним для менеджера є прагнення приділяти багато уваги деталям, намагатися прорахувати все до кінця.

На думку К.Омає, мистецтво менеджерів- вміння знаходити баланс між точністю і обґрунтованістю рішень, їх своєчасністю і сміливістю [8]. В основі цього мистецтва лежить інтуїція. У психологічній концепції К. Юнга інтуїція розглядається як одна з чотирьох основних психічних функцій, що визначає ставлення людини до самої себе і навколишнього

світу, спосіб прийняття ним життєво важливих рішень [9]. Тобто, менеджер приймає рішення практично без попереднього усвідомлення будь-яких доказів, які призвели до цього знання.

Хоча інтуїтивне прийняття рішень є неусвідомлюваним процесом, воно базується на певній інформації, якою володіє менеджер. Необхідність покладатися на інтуїцію виникає за певних обставин, тоді, коли інформація, наявна у розпорядженні при прийнятті рішення, є обмеженою і не дуже змістовною; є велика ступінь невизначеності і недостатньо прецедентів, які служили б прикладом вирішення проблеми; даним, які є у розпорядженні при прийнятті рішення, нелегко надати форму для кількісного аналізу, і тому вони можуть бути використані лише обмежено; час, який є для прийняття рішення, дуже обмежений; є багато однаково привабливих варіантів рішення тощо.

На ідеальному ринку досконалої конкуренції продавці і покупці користуються необмеженим і безкоштовним доступом до необхідної інформації. Однак на реальному ринку інформація є неповною та й розподілена вона нерівномірно між учасниками. Виникає явище інформаційної асиметрії, коли інформація, суттєва для прийняття рішень знаходиться в переважному розпорядженні одного з учасників. Тобто виникає явище, яке можна охарактеризувати як брак, недолік або спотворення (іноді навмисно) інформації. Фахівці називають такі інформаційні недоліки інформації «НЕ-факторами».

Термін «НЕ-фактори» вперше був запропонований О.С. Наріньяні для недостатньо представлених в формальних системах властивостей, які характерні для реальної системи знань [10].

Облік НЕ-факторів при оцінці вартості підприємства дає можливість більш повного використання неявної інформації за рахунок перетворення її у ту форму, яка доступна для обробки, що дозволяє підвищити ступінь довіри до даних та збільшити точність і узгодженість результатів оцінки. Прийнято вважати, що НЕ-фактором є деяке поняття, яке лексично, синтаксично і семантично заперечує будь-яку властивість або аспект знання, як, наприклад, суперечність (заперечує несуперечливість знання), неточність (заперечує точність знання) тощо [11].

З точки зору можливості роботи з НЕ-факторами в автоматизованому режимі наявну множину НЕ-факторів можна розподілити на 2 групи.

Перша група передбачає, що НЕ-фактори першого типу експерт може набувати як знання в автоматизованому режимі за допомогою певних евристичних механізмів. До факторів цієї групи відносять нечіткість, невизначеність, неточність, недовизначеність.

НЕ-фактори другого типу повинні бути за можливістю усунені з систем, заснованих на знаннях. До факторів цієї групи відносять неповноту, протиречивість, некоректність, ненормованість,

немонотоність. Для усунення проявів НЕ-факторів другого типу використовуються різні технології, наприклад для виявлення неповноти можна використовувати механізми Data Mining [12].

Нечіткість передбачає відсутність чітких меж множин об'єктів. Для формалізації даного НЕ-фактора Л. Заде як розширення Аристотелевої логіки запропонував використовувати нечіткі множини, які пізніше лягли в основу нечіткої логіки [13]. В даний час термін нечітка логіка використовується як спеціальний розділ багатозначної логіки та як конкретний набір теорій, що включає лінгвістичні змінні, нечіткі множини, наближені міркування, нечітке управління, а також узагальнені обмеження, гранулярні обчислення і обчислення зі словами.

Під невизначеністю розуміється, що значення деякої величини може бути отримано з певною ймовірністю. У широкому сенсі під невизначеністю розуміється наявність одного або декількох НЕ-факторів. Іноді під невизначеністю розуміється нечіткість, тобто для деяких завдань можна вважати, що невизначеність - це приватний вид нечіткості.

Неточність значення означає, що його величина може бути отримана з точністю, яка не перевищує певний поріг, визначений природою відповідного параметра об'єкта.

Недовизначеність - це часткова відсутність знань про значення якого-небудь параметра (вимірного чи ні). Недовизначеність величини означає, що вона за своєю природою є більш точною, ніж дозволяє встановити доступна в даний момент інформація про об'єкти.

У разі вимірних параметрів недовизначеність і неточність можна приводити одну до одної. Але, у разі недовизначеності часткову відсутність знань можна заповнювати, поступово довизначивши параметр, а неточні данні вимірювань самодостатні самі по собі, так як часто підвищувати точність вимірювання для вирішення конкретного завдання не має сенсу [14].

Відповідно до [15], можна виділити явний і неявний облік досліджень НЕ-факторів в системах знань. Явний облік передбачає чітку орієнтацію розроблених методів на моделювання певного НЕ-фактору. Неявне моделювання НЕ-факторів знаходить своє місце в методах статистичної обробки даних, таких як метод групового урахування аргументів (МГУА), інтелектуальний аналіз даних Data Mining (Knowledge Discovery)), ДСМ-технології та інші.

Багаторядні алгоритми МГУА застосовуються для вирішення некоректно поставлених або недовизначених завдань моделювання, тобто у разі, коли число точок в таблиці дослідних даних менше числа аргументів, які входять до моделі, що синтезується. Алгоритми МГУА дозволяють будувати моделі безпосередньо по вибірці даних, без залучення додаткової апріорної інформації та дає можливість автоматично знаходити взаємозалежності і закономірності, неявно

відображених у даних, та представляти їх у явному вигляді математичних моделей оптимальної складності.

У практиці використовуються алгоритми МГУА переборного та ітераційного типів. Переборні алгоритми МГУА базуються на повному або наведеному переборі всіх можливих варіантів структур моделей та ефективні лише як засіб структурної ідентифікації для обмеженого числа аргументів. Ітераційні алгоритми є працездатними для значній кількості аргументів, але не гарантують побудови моделі істинної структури, оскільки вони базуються на неповних індуктивних процедурах ієрархічного ускладнення моделей [16].

Згідно [17], визначення ітераційного алгоритму МГУА передбачає наявність матриці початкового наближення, оператора переходу до наступної ітерації та правил зупинки. В останні роки, із набуттям популярності штучних нейромереж, типову структуру алгоритму МГУА частіше називають поліноміальною нейронною мережею (Polinomial Neural Network, PNN).

ДСМ-метод автоматичного породження гіпотез - це один з методів інтелектуального аналізу даних. Він дозволяє за допомогою аналізу наявної бази фактів зробити припущення про причини наявності або відсутності певної властивості (цільової властивості) у об'єктів предметної області.

Використовується ДСМ-прямий метод, коли вважається, що фрагмент структури об'єкта є можливою причиною (наявності або відсутності) безлічі цільових властивостей, та ДСМ-зворотній метод, коли вважається, що набір цільових властивостей є можливою причиною структурних особливостей об'єкта.. Характерною рисою ДСМ-методу є поєднання трьох різновидів правдоподібних міркувань: 1) індуктивні міркування визначають деякий спосіб навчання на прикладах і дозволяють сформулювати гіпотези про можливі причини розглянутих властивостей об'єктів предметної області; 2) за допомогою міркувань за аналогією формується гіпотези про наявність або відсутність певних властивостей у тих об'єктів предметної області, для яких інформація є неповною або суперечливою; 3) абдуктивні міркування засновані на застосуванні наступного правила: якщо кожен вихідний факт може бути пояснений за допомогою наявних гіпотез, то гіпотези приймаються; передбачається, що ці гіпотези сформовані на достатній підставі. Якщо посилка правила абдукції помилкової, робиться висновок про необхідність розширення вихідного набору фактів за допомогою зовнішніх джерел або зміни стратегії ДСМ - методу.

ДСМ-метод автоматичного породження гіпотез (ДСМ-АПГ) в базах даних з неповною інформацією складається з: аксіоматизованих умов застосовності; правдоподібних міркувань типу ДСМ, які формалізується за допомогою нескінченнозначних логік предикатів, істинності значення яких є мірою правдоподібності породжених гіпотез; представлення знань

(в базах знань) у вигляді квазіаксіоматичних теорій; дедуктивна імітація правдоподібних міркувань; алгоритмів породження подібності фактів; індукції в базі фактів (БФ); інтелектуальних системи типу ДСМ [18].

Подальший розвиток нечітка математика отримала в системі під назвою «м'які обчислення (Soft Computing)», в основі яких лежать терпимість до неточності, невизначеності та часткової істинності для досягнення зручності маніпулювання, робастності, низької вартості рішення і кращого згоди з реальністю

Термін «м'які обчислення» введений Лофті Заде в 1994 році. Термін об'єднує такі області як: нечітка логіка, нейронні мережі, імовірнісні міркування, мережі довіри і еволюційні алгоритми; які доповнюють один одного і використовуються в різних комбінаціях або самостійно для створення гібридних інтелектуальних систем. Тому створення систем що працюють з невизначеністю, треба розуміти як складову частину м'яких обчислень.

М'які обчислення розвиваються у напрямку нечіткої логіки і теорії множин, нечітких експертних систем, систем наближених обчислень, теорії хаосу, фрактального аналізу, нелінійних динамічних систем, гібридних систем (нейронечіткі або нейрологічні, генетичнонейронні, нечіткогенетичні або логікогенетичні), системи, керовані даними (нейронні мережі, еволюційне обчислення) тощо[19].

Технологія Data Mining (або інтелектуальний аналіз даних) є процесом підтримки прийняття рішень, який заснований на пошуку в необроблених даних прихованих закономірностей, тобто раніше невідомих, нетривіальних, неочевидних, практично корисних і доступних інтерпретації знань, необхідних для прийняття рішень в різних сферах людської діяльності. Неочевидність інформації означає, що знайдені закономірності не виявляються стандартними методами обробки або експертним шляхом; об'єктивність означає, що виявлені закономірності будуть повністю відповідати дійсності, на відміну від експертних думок; практична корисність означає, що висновки мають конкретне значення, якому можна знайти практичне застосування.

В основу технології Data Mining покладена концепція шаблонів (patterns), які представляють собою закономірності, властиві підвибіркам даних, що можуть бути виражені у формі, зрозумілій людині.

Data Mining включає об'єднання (association, affinity); аналіз часових рядів (sequence-based analysis, sequential association); кластеризацію (clustering); класифікацію (classification); оцінювання (estimation); нечітку логіку (fuzzy logic); генетичні алгоритми (genetic algorithms); фрактальні перетворення (fractal-based transforms); нейронні мережі (neural networks) тощо[20].

В області оцінки вартості використовуються імовірнісні моделі, які здатні враховувати зв'язку таких НЕ-факторів як невизначеність, неточність і недовизначеність. При цьому, враховуються тільки явні чи

приховані властивості вихідних даних, які мають імовірнісну природу. У випадках, коли вихідні дані не повністю достовірні, ймовірнісні моделі потрібно доповнювати іншими, здатними враховувати ступінь впевненості оцінювача в наявності у нього вихідних даних.

Застосування нечіткої логіки в процесі оцінки вартості дозволяє не тільки врахувати достовірність вихідних даних, але і зв'язок між нечіткістю, неточністю і недовизначеностями. Такі зв'язки можуть бути враховані в процесі побудови функцій приналежності. У тих випадках, коли відома інформація про вартісні обмеження, виражених шляхом вказівки деяких порогових значень або у вигляді інтервалів, можливе використання цієї інформації для побудови кусково-лінійних функцій приналежності.

Список літератури

1. Rappaport A. Creating Shareholder Value: The Standard for Business Performance / A. Rappaport – N. Y.: Free Press, 1986. – P. 76.
2. Stewart, G.B. The Quest for Value: the EVA Management Guide / G.B. Stewart. – N. Y.: Harper Business, 1991. – P. 47.
3. Copeland, T. Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies / T. Copeland, T. Koller, J. Murrin // N.Y., John Wiley & Sons, 1995.
4. Lewis T G Steigerung des Unternehmenswertes: Total Value Management. 2 Aufl., Landsberg lech, 1995.
5. Яковлева Е.А. Управление стоимостью промышленного предприятия в условиях инновационного развития: автореф. дис.... докт.ekon.наук: 08.00.05./ Яковлева Елена Анатольевна; СПб. гос. унив. экон. и фин. — СПб, 2009. — 40с.
6. Хотинская Г.И. Методологические аспекты стоимостно-ориентированного управления компанией: монография/ Г.И. Хотинская, Е.Б. Тютюкина, Е.Ю.Серегина.- М.: Финуниверситет, 2011.- 312 с.
7. Stuart Cooper, David Crowther, Ted Davis, Matt Davies, Return on Investment// Management Accounting. June 2000, Vol 78, Issue 6, p 38-46
8. Омае К. Мышление стратега: Искусство бизнеса по-японски/ Кеничи Омае ; Пер. с англ.— М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. — 215 с.
9. Юнг К.Г. Психологічні типи / Карл Густав Юнг.— Львів: Астролябія, 2010. — 692 с.
10. Нариньяни А. С. Недоопределенность в системе представления и обработки знаний/ А. С.Нариньяни. – Изв. АН СССР. Техн. кибернетика. – 1986. – № 5. – с.3-28.
11. Костин, А.В. Полнота, точность, неопределенность, недоопределенность и нечеткость в оценке стоимости. Согласование результатов оценки, основанное на нечеткой логике [Электронный ресурс] / А.В. Костин, В.В. Смирнов. – Режим доступа: www.labrate.ru/057404/057404.doc. – Загл. с экрана.
12. Душкин Р. В. Методы получения, представления и обработки знаний с НЕ-факторами/ Р.В.Душкин. — М: ДМК пресс,— 2011. — 115 с., ил.

- 13 Zadeh, L. Fuzzy Sets / Information and Control, 8(3), June 1965, pp.338-353.
14. Коваленко И. И. Сравнительный анализ методов моделирования некоторых НЕ-факторов / И. И. Коваленко, А. В. Швед, А. В. Мельник, Е. С. Пугаченко // Вісник Черкаського державного технологічного університету. - 2015. - № 1. - С. 43-50.
15. Моделирование не-факторов - основа интеллектуализации компьютерных технологий / Ю.Р. Валькман, В.С. Быков, А.Ю. Рыхальский // Систем. дослідж. та інформ. технології. — 2007. — № 1. — С. 39-61. — Бібліогр.: 38 назв. — рос.
- 16 Степашко В.С. Элементы теории индуктивного моделирования. Стан та перспективи розвитку інформатики в Україні / Кол. авт. – К.: Наук. думка, 2010. – С. 481–496.
- 17 Ивахненко А.Г., Юрачковский Ю.П. Моделирование сложных систем по экспериментальным данным. – М.: Радио и связь, 1987. – 120 с.
18. Применение ДСМ-метода порождения гипотез для прогноза противоопухолевой активности и токсичности соединений, принадлежащих к различным классам химических соединений / Е. С. Панкратова, В. Г. Ивашко, В. Г. Блинова, Д. В. Попов // Экспертные системы: состояние и перспективы / Под ред. Д.А. Поспелова. М.: Наука, 1989.
- 19 Заде Л.А. Роль мягких вычислений и нечеткой логики в понимании, конструировании и развитии информационных/интеллектуальных систем // Новости искусственного интеллекта. — 2001. — № 2. — С. 4–10.
20. W. Frawley and G. Piatetsky-Shapiro and C. Matheus "Knowledge Discovery in Databases: An Overview" // AI Magazine – La Canada, CA: American Association for Artificial Intelligence, 1992. (ISSN: 0738-4602) – Fall 1992.

1.9. Нахождение оптимального портфеля при помощи функции полезности.

Введение. Для принятия оптимальных решений в условиях неопределенности, с учетом риска и доходности, можно использовать элементы теории полезности. Полезность отражает степень удовлетворения субъекта определенным товаром. Используя разные виды функции полезности, можно найти оценки различных экономических ситуаций через нахождение ожидаемого значения функции.

Дж.Нейманом и О.Моргенштерном [1] было показано, что лицо принимающее решение будет стремиться к максимизации ожидаемой полезности. Таким образом, полезность - это некоторое число, которое соответствует некоторому возможному исходу, а функция полезности