

УДК 004.891

Курков М.С.
кандидат економічних наук, доцент,
Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана

Kurkov Maksym
Candidate of Sciences (Economics), associate professor,
Kyiv National economic university by name Vadym Getman

ЗАСОБИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ІНВЕСТИЦІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ НА ФІНАНСОВИХ РИНКАХ

TOOLS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN INVESTMENT ACTIVITY AT FINANCIAL MARKETS

АНОТАЦІЯ

Одним із найважливіших напрямів удосконалення методологічного забезпечення інвестиційної діяльності є автоматизація процесу прийняття інвестиційних рішень. Поняття автоматизації досить широко висвітлене в науковій літературі як процес обробки даних за допомогою програмно-технічних засобів. Більшістю вчених поняття «автоматизована система» трактується як система, яка складається з персоналу і комплексу засобів автоматизації його діяльності та реалізує інформаційну технологію виконання встановлених функцій. Основна ціль зі створення інтелектуальної системи поділяється на такі дві підцілі, як аналіз предметної галузі та вибір програмного рішення. Нині в єдиній системі відсутня реалізація алгоритмів штучного інтелекту. Автором пропонується набір програмних засобів, які б допомогли фінансовому менеджеру зорієнтуватися в ситуації на фінансовому ринку, здійснити необхідні розрахунки, сформувати бюджет та вирішити питання щодо інвестування.

Ключові слова: автоматизація, інформаційна технологія, штучний інтелект, система підтримки прийняття рішень, фінансовий ринок, управління фінансами, бюджетування, прогнозування.

АННОТАЦІЯ

Одним из важнейших направлений совершенствования методологического обеспечения инвестиционной деятельности является автоматизация процесса принятия инвестиционных решений. Понятие автоматизации достаточно широко освещено в научной литературе как процесс обработки данных с помощью программно-технических средств. Большинство ученых понятие «автоматизированная система» трактуется как система, которая состоит из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности и реализует информационную технологию выполнения установленных функций. Основная цель по созданию интеллектуальной системы делится на следующие две подцели: анализ предметной области и выбор программного решения. В настоящее время в единой системе отсутствует реализация алгоритмов искусственного интеллекта. Автором предлагается набор программных средств, которые помогли бы финансовому менеджеру сориентироваться в ситуации на финансовом рынке, осуществить необходимые расчеты, сформировать бюджет и разрешить вопросы инвестирования.

Ключевые слова: автоматизация, информационные технологии, искусственный интеллект, система поддержки принятия решений, финансовый рынок, управление финансами, бюджетирование, прогнозирование.

ANNOTATION

One of the most important directions of improvement of methodological support of investment activity is automation of the process of making investment decisions. The concept of automation is quite widely covered in the scientific literature as a process of processing data using software and hardware. By the majority of scientists, the concept of "automated system" is interpreted as a

system consisting of the personnel and the complex of means of automation of its activities and implements the information technology of the implementation of the established functions. The main goal of creating an intellectual system is divided into two sub-goals, such as subject matter analysis and choice of software solution. Modern information systems work with a set of business processes that covers the main functions of production: production, planning and inventory management (MRP). Development of the concept of enterprise resource planning leads to the emergence of a production management system – Enterprise Resource Planning (ERP); the successful implementation of the ERP system allows for enterprise to reduce the volume of inventory, reduce the time to market new products, increase profits. At present, the application of the methodology of ERP is becoming more widespread, it provides an opportunity to optimize all internal operations: acceptance of orders, planning and management of production, procurement, direct production, delivery. The effectiveness of using ERP systems in industrial enterprises is due to the fact that this approach considers the implementation of major production operations as a continuous process, governed by a set of rules and procedures. As a result, all activities carried out within the chain of product creation become automated, and information on operations, cost and profitability of products, results of units work becomes available in real time. Nowadays, as we confirm in our researches, there is no realization of algorithms of artificial intelligence in a single system. The financial manager cannot make all operation for analysis and decision making in one interface. The author proposes a set of software tools that can help the financial manager to understand the situation at the financial market, make the necessary calculations, form a budget and solve the issue of investment.

Key words: automation, information technology, artificial intelligence, decision support system, financial market, financial management, budgeting, forecasting.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Сьогодні в умовах зростаючого фінансового ринку виникає потреба в поліпшенні можливостей роботи підприємств на цьому ринку зі зменшеним ризиком. Але існуючі методології та системи не дають змоги підприємствам працювати на фінансовому ринку ефективно та уникати збитків. Реальною можливістю отримувати прибутки на фінансовому ринку є інвестиційна діяльність. Одним із найважливіших напрямів удосконалення методологічного забезпечення інвестиційної діяльності є автоматизація процесу прийняття інвестиційних рішень. Часто в практиці інвести-

ційної діяльності зазнають невдачі ті проекти, в яких були допущені помилки на етапі прийняття інвестиційного рішення. Дуже прискіпливими і ретельними повинні бути підходи до прийняття інвестиційних рішень підприємствами та суб'єктами, для яких таке рішення є не одноразовим актом, а повторюваною процедурою. Такими організаціями є фінансові компанії, компанії з управління активами, які серед інших суб'єктів ринку представляють фінансовий складник реалізації інвестиційних проектів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор. Інформаційні технології та інтелектуальні системи дають змогу автоматизувати процеси прийняття інвестиційних рішень, значно спрощуючи тим самим процес вибору оптимального рішення менеджером підприємства. Проте конкурентне середовище породжує дуже велику кількість програмних додатків, серед яких потрібно вибрати ті, які дають замовнику та користувачу змогу максимально ефективно використовувати їхні можливості. Така точка зору викладена у [1]. Саме проблема вибору оптимального програмного додатку для інтелектуального прийняття рішень і лежить в основі даної статті – вибір програмного продукту для ефективного прийняття інвестиційних рішень.

Автоматизація процесу прийняття рішень стосується розроблення експертних систем, які прийнято називати системами підтримки прийняття рішень. Система підтримки прийняття

рішень (СППР) – це інтерактивна комп'ютерна система, яка призначена для підтримки різних видів діяльності під час прийняття рішень зі слабо структурованих або неструктурованих проблем [2; 3].

Нині стоїть завдання вибору й адаптування системи на базі алгоритмів штучного інтелекту для підтримки прийняття інвестиційних рішень на фінансовому ринку. Схема розроблення таких систем розглядалася у [4; 5]. Для побудови будь-якої інтелектуальної системи завжди необхідно побудувати дерево цілей (рис. 1).

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Але слід зазначити, що у вищевикладених джерелах не надаються рекомендації чіткого вибору програмної системи для роботи підприємства на фінансовому ринку. Аналізуючи вищевикладені джерела, автор вирішив спробувати надати власні рекомендації щодо вибору та впровадження інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень для роботи на фінансовому ринку.

Основна ціль із пошуку та впровадження інтелектуальної системи поділяється на такі дві підділі, як аналіз предметної галузі та вибір програмного рішення.

Аналіз предметної галузі – це ціль, для реалізації якої необхідно виконати системний аналіз тієї предметної галузі, якої стосується майбутня система, тобто всебічно провести дослідження об'єкта, в нашому разі – фінансового ринку.



Рис. 1. Дерево цілей інтелектуальної системи

Джерело: складено на основі [6]

Іншою підціллю загальної цілі впровадження інтелектуальної системи є вибір програмного додатка. Для реалізації цієї цілі необхідно проаналізувати та вибрати такі програмні та технічні засоби існуючої інтелектуальної системи, які максимально задовольнили б її користувача.

Вибір середовища використання системи має два основні складники – це визначення видів, типів та необхідних параметрів програмного забезпечення та технічного забезпечення, що мало б використовуватися для коректної роботи реалізованої інтелектуальної системи. Сьогодні будь-яке інвестиційне рішення обґрунтовується у формі бізнес-плану. У сучасній практиці інвестиційної діяльності бізнес-план виконує декілька функцій.

Перша з них особливо необхідна на період створення підприємства та під час розроблення нових напрямів діяльності й пов'язана з можливістю використання бізнес-плану для розроблення стратегії бізнесу.

Друга функція пов'язана з використанням бізнес-плану для оцінки можливості розвитку нового напрямку діяльності та контролю процесів усередині підприємства. Тобто вона безпосередньо пов'язана з інвестиційною діяльністю.

Третя функція дає змогу своєчасно передбачити можливі перешкоди і проблеми в процесі реалізації підприємницького проекту та підготувати необхідні заходи для їх усунення.

Четверта функція пов'язана з використанням бізнес-плану як інструменту для забезпечення фінансування підприємства.

П'ята функція полягає у тому, що розроблення бізнес-плану є шляхом залучення співробітників підприємства до процесу прийняття інвестиційних рішень.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Для дослідження оптимальної динаміки управління фінансами необхідно розглянути динаміку капіталу підприємства, враховуючи, що його операційний цикл включає дві фази трансформації капіталу, результати яких практично повністю визначаються ринковою кон'юнктурою: 1) купівля ресурсів і 2) продаж готової продукції.

Кількість ресурсів, що придбаються підприємством, позначимо через N_p . При цьому вважаємо, що дефіциту грошей підприємство не відчуває, тобто у будь-який момент може розплатитися за ресурси, які закуповуються.

Приріст DN_p залежить від значення N_p (тобто кількості пропонованого постачальником ресурсу) на момент часу t , швидкості трансформації K в T в одиницю часу k_p (тобто від кількості актів купівлі-продажу за одиницю часу) й інтервалу часу, на якому цей процес здійснюється:

$$\Delta N_p = k_p \times N_p \times \Delta t$$

Миттєва швидкість зміни цієї величини дорівнює:

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta N_p}{\Delta t} = \frac{dN_p}{dt} = N_p(t) = k_p \times N_p(t)$$

На трансформацію K у T впливають різноманітні процеси, які приводять як до зростання, так і до зменшення, тому можна записати, що:

$$\dot{N}_p(t) = k_p \times N_p(t) = (D_p - B_p) \times N_p(t),$$

де $(D_p - B_p)$ характеризує у цілому швидкість трансформації K у T та швидкість прибутковості і неприбутковості операцій закупівлі ресурсів; D_p , B_p – функції багатьох незалежних чинників: часу t , значення величини DN_p , конкурентоспроможності споживачів ресурсу.

Припустимо, що $D_p = n_p$ та $B_p = m_p + m_p \times N_p$, де n_p , m_p – сталі величини з таким змістом: n_p – швидкість зростання прибутковості операції закупівлі ресурсу, яка визначається пропозицією виробника (продавця) ресурсів в одиницю часу у відсутності конкурентів – споживачів ресурсів; m_p – постійна частина швидкості зменшення прибутковості операції закупівлі ресурсу за рахунок існування конкурентів – споживачів ресурсів; m_p – коефіцієнт змінної за рахунок N_p частини швидкості зменшення прибутковості операції закупівлі ресурсу, який ураховує обмеженість можливостей постачальників ресурсів.

За цих припущень рівняння (3) має такий вигляд:

$$\dot{N}_p(t) = [n_p - (m_p + N_p \times \mu_p(t))] N_p(t)$$

Після елементарних перетворень можна записати:

$$\dot{N}_p(t) = r_p \left(1 - \frac{N_p(t)}{K_p} \right) N_p(t)$$

Таким чином, облік запізнювання в процесі відновлення пропозиції ресурсів дає якісно новий результат, а саме: за певних значень T і h_p функція набуває вигляду $N_p(t)$, тобто потік ресурсів або чинників виробництва, які поступають на підприємство за умови безперервних розрахунків за них, має нестационарний, коливальний (періодичний) характер. Аналіз трансформації в K' за умови необмеженості T' (швидкість приходу на ринок може бути вище за швидкість виходу з ринку) і наявності запізнювання на h_d у процесі відновлення купівельної можливості споживачів призводить до аналогічних результатів, а саме динаміка трансформації описується диференціальним рівнянням:

$$\dot{N}_d(t) = r_d \left[1 - \frac{N_d(t - h_d)}{N_d} \right] N_d(t)$$

Швидкість росту доходу підприємства, яка визначається попитом споживача за одиницю часу за відсутності підприємств-конкурентів; $n_d - m_d$ – постійна частина швидкості зменшення доходу за рахунок існування підприємств-конкурентів; m_d – коефіцієнт змінної за рахунок N_d частини швидкості зменшення доходу підприємства, який ураховує обмеженість грошових ресурсів споживачів товару T' . У межах прийнятих припущень процеси і на ресурсних, і на товарних ринках описуються однотипними функціями, $N(t)$ може піддаватися значним коливанням, амплітуда яких зрос-

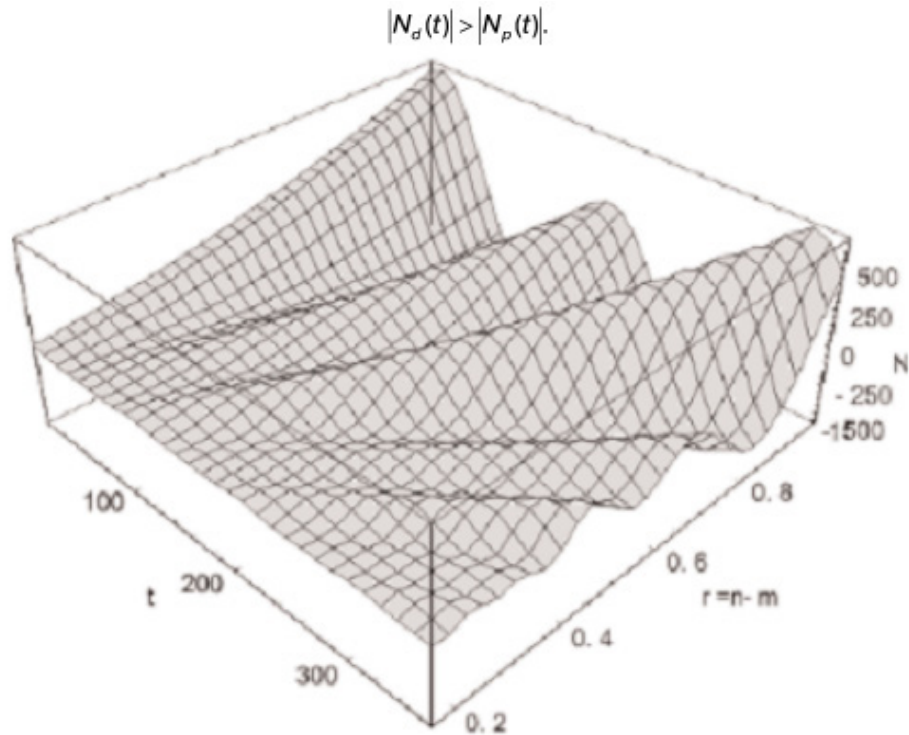


Рис. 2

тає зі зростанням конкуренції і на ресурсних, і на товарних ринках із боку виробників аналогічних товарів. Зрозуміло, що потоки грошей N_d і ресурсів N_p повинні бути взаємоузгоджені (рис. 2), оскільки в протилежному разі буде порушена природна динаміка процесів у ланцюжку, що може призвести до кризи. Взаємоузгодженість зазначених потоків буде забезпечена, якщо у будь-який момент часу:

$$\tau_p = \tau_d$$

$$|N_d(t)| > |N_p(t)|$$

Рівність є умовою синхронізації (когерентності) грошових потоків підприємства, яку можна трактувати як необхідну умову взаємоузгодженості потоків N_p і N_d , а нерівність – як достатню умову взаємоузгодженості потоків N_p і N_d , що за змістом є умовою платоспроможності підприємства. Умова є дуже жорсткою, тому доцільно послабити або зняти її. Цього можна досягти за рахунок політики диверсифікації на ресурсних і товарних ринках, орієнтуючись на різні ринки та на контрагентів із різноманітними можливостями відновлення своєї активності (рис. 3)

Відображена політика диверсифікації за рахунок орієнтації на контрагентів із різноманітними можли-

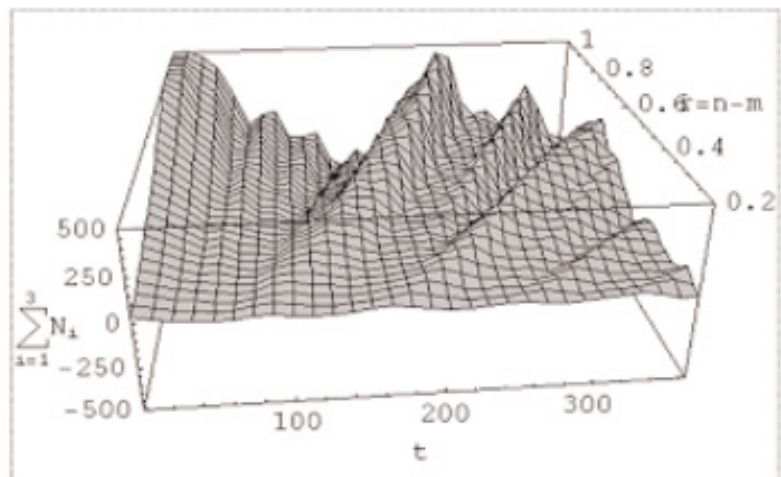
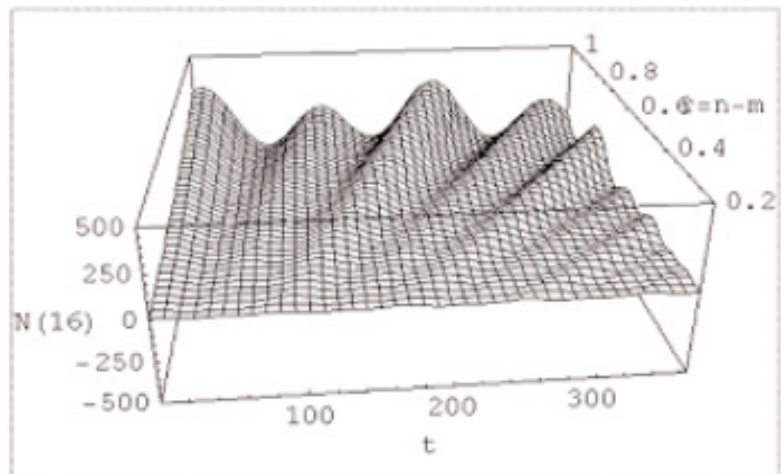


Рис. 3

востями відновлення своєї активності. Приведено графіки потоків $N(t)$ за умови, що h_i становить 25, 16 і 9 діб відповідно, а також графік сумарного потоку. Орієнтація на різних контрагентів – реальний шлях до задоволення необхідних і достатніх умов динамічного управління фінансами підприємства, інакше підприємство буде вимушено вдаватися до зовнішніх запозичень, що, безумовно, знизить його прибутковість.

Отримані результати можна застосувати тільки тоді, коли фінансовий стан фірми необхідно розглядати як результат динамічної суперпозиції циклів різного характеру в операційній, інвестиційній і фінансовій діяльності. Якщо процеси, які відбуваються у цих сферах діяльності фірми, не взаємоузгоджені, то фірма як система може, згідно із загальною теорією катастроф, зазнати кризи. Тому кожній фірмі, щоб уникнути кризи, слід здійснювати динамічний моніторинг усіх процесів, які відбуваються в її зовнішньому і внутрішньому середовищі, особливо у сфері фінансів. Для цього необхідно ретельно займатися бюджетуванням, з якого, власне, й починається управління фінансами підприємства. Призначення бюджетування – надати більш-менш детальну фінансову частину бізнес-плану, яка повинна забезпечити такий потік ресурсів, завдяки якому виникне прийнятний рівень витрат для здобуття достатнього прибутку.

Алгоритм динамічного моделювання та прогнозування буде називатися DMFA.

Оригінальні потоки фінансових даних – $\{dk(t)\}_{\infty t=1, k=1, \dots, N}$, що подається у фільтр динамічного моделювання параметра m . Цей потік даних використовується для формування наборів даних;

$$\{d_k(\tau, i)\}_{n+m, \tau=0, 1, 2, \dots, k=1, \dots, N} \text{ такий, що } i=1$$

N – кількість фінансових установ у певному портфелі;

m – число динамічних параметрів моделі;

$m+n$ – кількість точок у кожному наборі, що вимагається алгоритмом моделювання $d_k(\tau, i) = d_k(\tau+i)$:

$$d_k(\tau+1, i) = d_k(\tau, i+1) = d_k(\tau+i+1)$$

У формулі (1) показано, як потік даних $\{d_k(t)\}_{\infty}$ дає набори даних $\{d_k(\tau, i)\}_{n+m, \tau=1, i=1}$.

Таким чином, нові набори даних створюються з попередніх даних, установлюються за допомогою відключення його початкової точки і додавання наступної точки даних. Достатньо сказати, що нам дано безперервний потік наборів даних $\{d_k(\tau, i)\}_{n+m}$.

Використовуючи набори даних $\{d_k(\tau, i)\}_{n+m}$, наше завдання полягає у розробленні:

$$i=1 \quad i=1$$

а) динамічна модель представлена m параметрами (m варіабельно) такими загальними даними $\{d_k(\tau, i)\}_{n+m}$, що призводить до мінімальної динамічної моделі квадратичної помилки;

б) використовується динамічна модель, щоб прогнозувати майбутні цінності фінансових інструмен-

тів у результаті такої моделі. Параметри моделі оновлюються, коли надходить нова точка даних.

Нормалізація даних: дані нормалізуються так: Нехай

$$x_k(\tau, i) = \frac{(d_k(\tau, i) - m_k(\tau))}{|d_k(\tau, i)|_{max}}$$

Таким чином, $|d_k(\tau, i)|_{max}$ – максимальне абсолютне значення у наборі даних у τ .

Нормалізовані дані можуть бути перетворені у фактичні дані як:

$$x_k(\tau, i) = m_k(\tau) + |d_k(\tau, i)|_{max} x_k(\tau, i)$$

$x_k(\tau, i)$ буде використовуватися для відображення нормалізованих даних у всіх інших розділах.

Примітка. Всі $d_k(\tau, i)$ вважаються позитивними.

Модель системи визначається як:

$$x_k(\tau, m+1) = a_k(\tau, 1)x_k(\tau, 1) + a_k(\tau, 2)x_k(\tau, 2) + \dots + a_k(\tau, m)x_k(\tau, m)$$

$$x_k(\tau, m+2) = a_k(\tau, 1)x_k(\tau, 2) + a_k(\tau, 2)x_k(\tau, 3) + \dots + a_k(\tau, m)x_k(\tau, m+1)$$

⋮

$$x_k(\tau, m+n) = a_k(\tau, 1)x_k(\tau, n) + a_k(\tau, 2)x_k(\tau, n+1) + \dots + a_k(\tau, m)x_k(\tau, m+n)$$

Змінні $\{x_k(\tau, i)\}_{i=m+1}^{m+n}$ являють собою вихідні моделі. $i = m+1$

Це дає n рівнянь з $(m+n)$ спостереженнями.

Нехай:

$$x_k(\tau, i) = \begin{pmatrix} x_k(\tau, i) \\ x_k(\tau, i+1) \\ \vdots \\ x_k(\tau, i+m-1) \end{pmatrix} \quad i=1, \dots, n, \dots, \quad y_k(\tau) = \begin{pmatrix} x_k(\tau, m+1) \\ x_k(\tau, m+2) \\ \vdots \\ x_k(\tau, m+n) \end{pmatrix}$$

$$y_k(\tau) = M_k(\tau) a_k(\tau)$$

Вектори $a_k(\tau)$ представляє m параметри, які необхідно визначити. Вектори $a_k(\tau)$ вибрано як мінімальне середнє квадратне рішення, що дає прогнозований вектор параметра,

$$a_k(\tau) = B_k^{-1}(\tau) z_k(\tau)$$

$$|M_k^T(\tau) M_k(\tau)| = B_k(\tau),$$

$$z_k(\tau) = M_k^T(\tau) y_k(\tau) \quad (1)$$

$$\tau = 0, 1, 2, \dots, \quad k = 1, 2, \dots, N$$

Рівняння 1 достатньо просте за винятком того, що інвертування великої матриці передбачає велику кількість операцій із плаваючою комою в секунду (FLOPS) разом із неточностями в результаті представлення та зберігання даних, особливо в тому разі, коли інверсія має відбуватися динамічно на кожному етапі τ . Ми пропонуємо вирішити рівняння 3.2 так, що нам ніколи не доведеться інвертувати більше, ніж 2×2 матриці, а обчислення виконуються рекурсивно.

Розглянемо такий елемент управління фінансами, як бізнес-планування.

Розрізняють такі види бізнес-планів за ступенем деталізації поданої в них інформації: бізнес-проспект проекту; короткий бізнес-план; повний бізнес-план.

Структура бізнес-плану залежить від методики, що використовується.

Звичайно, бізнес-план включає маркетинговий план, план виробництва, фінансовий план та організаційний план [6].

Автоматизація бізнес-планування полягає у розробленні засобів інформаційної підтримки на кожному з етапів бізнес-планування. Зокрема:

- автоматизації підлягає процес розрахунку інвестиційних витрат на проект;
- процес розрахунку собівартості продукції, що є предметом розгляду бізнес-плану;
- процес розрахунку податкових та інших обов'язкових платежів за проектом;
- процес аналізу вигід і витрат проекту;
- процес обрахунку терміну окупності капіталовкладень, розрахунку чистої теперішньої вартості проекту та рентабельності інвестицій;
- процес обрахунку зобов'язань за кредитом;
- процес календарного планування реалізації проекту.

Окрім того, потрібно мати на увазі, що у певних випадках недоцільно вибирати програмні продукти, у котрих автоматизовано всі названі процеси.

Будь-який програмний продукт, що спрямований на автоматизацію процесів бізнес-планування, повинен базуватися на певній загальноприйнятій методиці.

Найбільш перспективною для використання у фінансовому менеджменті може бути система Project expert фірми «Про-Інвест Консалтинг». Вона автоматизує планування й аналіз проектів на базі імітаційної моделі грошових потоків, може враховувати національні особливості і завдяки врахуванню міжнародних методичних стандартів є засобом складання бізнес-планів міжнародного рівня. Пакет дає змогу провести фінансовий аналіз проекту, виявити вплив тенденцій в інфляції, курсах валют, структурах витрат на виробництво, надходженнях платежів за реалізовану продукцію, можливих змін у податковій системі, об'єднати окремі холдингові проектні рішення в один проект, проаналізувати ефективність проекту, зробити аналіз окремих його варіантів [7; 8].

Реалізація проектів, пов'язаних з впровадженням інтелектуальних інформаційних технологій у виробничий і управлінський процеси, вимагає значних інвестицій. Але якщо вважати, що система управління фінансами дає змогу в середньому додатково отримувати від 10% до 15% на вкладені інвестиції, окупність системи становить не більше одного року для середнього обсягу інвестицій в розмірі 1 млн дол. США.

Для обґрунтування інвестицій в інтелектуальні технології управління фінансами необхідно знати фактори успіху і чинники ризику таких проектів, співвідносити витрати на ІТ і фінансові результати, які є головним стимулом під час автоматизації управління фінансами на підприємстві. Ефект від впровадження інтелектуальних технологій повинен забезпечувати як мінімум поліпшення основних параметрів фінансового стану підприємства, зростання його вартості, підвищення керованості бізнес-процесами [4].

Сучасні системи управління фінансами на базі алгоритмів штучного інтелекту працюють із набором бізнес-процесів, що охоплюють основні функції виробництва: випуск продукції, планування й управління запасами (MRP). Розвиток концепції планування ресурсів підприємства призводить до виникнення системи управління виробництвом – Enterprise Resource Planning (ERP). Успішне впровадження ERP-системи дає змогу зменшити обсяг складських запасів, скоротити час виходу на ринок нових продуктів, збільшити прибуток. Як елементи системи працюють засоби штучного інтелекту для здійснення ефективного управління фінансами та підтримки прийняття інвестиційних рішень.

Ефективність використання ERP-систем на підприємствах зумовлена тим, що цей підхід розглядає виконання основних управлінських операцій як безперервний процес, що регулюється набором правил і процедур. У результаті всі види фінансової діяльності, що здійснюються в рамках функціонування підприємства, стають автоматизованими, а інформація про операції, прибутковість інвестицій, результати роботи на фінансовому ринку стає доступною в реальному режимі [9; 10].

Проект впровадження будь-якої ERP-системи повинен включати в себе етапи детального обстеження підприємства, побудови моделей «як є» (as is), оптимізації та побудови моделі «як повинно бути» (to be), а також розроблення на їх основі моделі інтелектуальної інформаційної системи підприємства.

На першому етапі необхідно звертатися до консалтингових послуг компанії-виконавця, тому що від якості проведення зазначених робіт залежить подальший успіх проекту. Фактично на цьому етапі відбувається процес реінжинірингу системи управління фінансами, що може значно поліпшити якість управління.

Наступний етап полягає у безпосередньому впровадженні функціонала в корпоративну систему. Послідовність робіт при цьому така: на першій стадії етапу одночасно проводиться навчання проектної групи і формування оновленої інформаційної інфраструктури підприємства; далі необхідно максимально повно описати бізнес-логіку здійснення тих чи інших процесів управління фінансами.

Після того як підготовлена інфраструктура і навчена проектна група, починається розроблення програмного забезпечення та налаштування сполучення розробленого функціоналу з ERP-системою з подальшим тестуванням системи на працездатність.

У підсумку на підприємстві з'являються мережева інфраструктура та основні модулі управління інформаційними потоками під час управління фінансами і здійснення інвестицій.

Таким чином, архітектура інтелектуальної інформаційної системи управління фінансами є логічною побудовою, або моделлю, і впливає на

сукупну ефективність діяльності підприємства на фінансовому ринку через набір зумовлених даною архітектурою рішень щодо вибору засобів реалізації проекту: системи управління базами даних (СУБД), бази знань (БЗ), операційної платформи, телекомунікаційних засобів та ін. через те, що, як правило, називають інфраструктурою інтелектуальної інформаційної системи.

Із вищевикладеного рекомендується засоби штучного інтелекту використовувати як елемент прийняття рішень у процесі інвестиційної діяльності, тобто для фронт-офісу. На основі рекомендацій, отриманих у результаті застосування засобів штучного інтелекту, підприємство продає чи придбаває активи на фінансовому ринку, здійснюється вибір набору цих активів, їх обсягу та якості.

Висновки з цього дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Процес автоматизації прийняття інвестиційних рішень полягає у розробленні систем підтримки прийняття рішень на стадіях розроблення та впровадження інвестиційних проектів.

Обґрунтування інвестиційних рішень здійснюється за посередництвом бізнес-плану, який містить розділи, пов'язані з дослідженням ринку, організацією виробництва, аналізом вигід та витрат проекту, визначенням терміну окупності інвестицій, визначенням чистої теперішньої вартості проекту та рентабельності інвестицій, календарним плануванням заходів з упровадження проекту.

Існує велика кількість програмних продуктів з автоматизації процесу бізнес-планування. Ці програмні продукти базуються на загальнопоширених методологічних підходах. Програмні продукти автоматизації інвестиційних рішень містять у собі модулі для маркетингового аналізу бізнес-проектів, аналізу вигід та витрат, інвестиційного аналізу, аналізу ризиків, пов'язаних із реалізацією бізнес-ідеї. Окремі програмні продукти містять модулі календарного планування заходів із реалізації бізнес-проектів.

Під час вибору програмного продукту доцільно враховувати, що для окремих цілей аналізу інвестиційних рішень не потрібен увесь інструментарій певних програмних продуктів.

Придбання програмних продуктів з оптимальними функціональними можливостями дасть змогу заощадити на вартості цих програмних продуктів.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Степаненко О.П. Інтелектуальні системи підтримки управління діяльністю організації. *Культура народів Причорномор'я*. 2008. № 140. С. 119–122.

2. Берко А.Ю., Явлінський О.М. Інтелектуальна система підтримки прийняття рішень при управлінні неприбутковими організаціями. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Інформаційні системи та мережі. 2009. № 653. С. 12–23.
3. Ситник В.Ф. Системи підтримки прийняття рішень : навчальний посібник. Київ : КНЕУ, 2004. 614 с.
4. Кошелева В.С. Комп'ютерні технології як засіб формування проєктувальних умінь розробки бізнес-планів у майбутніх інженерів-педагогів економічного профілю. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. 2007. № 16. С. 113–126.
5. Лагодієнко В.В. Щодо комп'ютеризації сільськогосподарського бізнес-планування. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2006. Вип. 1. С. 33–39.
6. Балацький О.Ф., Теліженко О.М., Соколов М.О. Управління інвестиціями : навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2004. 231 с.
7. Бор М.З., Пятаченко В.В. Менеджмент банків: організація, стратегія, планирование. Москва : ИКЦ «ДИС», 2005. 277 с.
8. Вітлінський В., Матвійчук А. Зміна парадигми в сучасній теорії економіко-математичного моделювання. *Економіка України*. 2007. № 11. С. 35–43.

REFERENCES:

1. Stepanenko O.P. Intelktualni systemy pidtrymky upravlinnya diyalnistyu organizacii [Intelligent systems of support management of the organization]. *Culture of peoples of Black Sea region*, 2008, no.140, pp. 119-122.
2. Berko A.Y., Yavlinskiy O.M. Intelktualna systema pidtrymky priynyatya rishen pry upravlinni neprybutkovomu organizaciyamy [Intelligent system of decision support in management of non-profit organizations]. *Visnyk of Lviv politeknik*, 2009, no. 653, pp. 12-23.
3. Sytnyk V.F. Systemy pidtrymky priynyatya rishen [Decision support systems]. 2004, Kyiv, KNEU
4. Kosheleva V.S. Kompyuterni tehnologii yak zasib formuvannya proektualnyh umin rozrobky biznes-planiv u maybutnih injeneriv-pedagogiv ekonomichnogo profilyu [Computer technologies like a tool of forming of projecting skills of business plans creating for future engineers at economic profile]. *Problems of engineer-pedagogic education*, 2007, no.16, pp. 113-126.
5. Lagodienko V.V. Schodo kompyuterizacii silskogospodarskogo biznes-planuvanya [In case of agricultural business-planning]. *Visnyk of agricultural science of Black Sea region*, 2006, no. 1, pp. 33-39.
6. Balackiy O.F., Telijenko O.M., Sokolov M.O. Upravlinya investiciyami [Investment management]. 2004, Sumy, University book.
7. Бор М.З., Пятаченко В.В. Менеджмент банків: організація, стратегія, планирование. М.: ИКЦ «ДИС», 2005. 277 с. Bor M.Z., Pyatachenko V.V. Menedjment bankov: organizaciya, strategiya, planirovaniye [Bank management: organization, strategy, planning]. 2005, Minsk, IKC "DIS".
8. Vitlinskiy V., Matviychuk A. Zmina paradigmy v suchasniy teorii ekonomiko-matematichnogo modelyuvanya. [Paradigm change in modern theory of economic-mathematic modelling]. *Ukrainian Economics*, 2007, no. 11, pp. 35-43.