



Наукові перспективи
Видавнича група

№ 7 (48)

2025

ІТ НАУКА ТЕХНІКА

серія: право, серія: економіка, серія: педагогіка,
серія: техніка, серія: фізико-математичні науки

СЬОГОДНІ



З Україною

в серці!



Видавнича група «Наукові перспективи»

Всеукраїнська Асамблея докторів наук із державного управління

Асоціація науковців України

«Наука і техніка сьогодні»

*(Серія «Педагогіка», Серія «Право», Серія «Економіка»,
Серія «Фізико-математичні науки», Серія «Техніка»)*

Випуск № 7(48) 2025

Київ – 2025

Publishing Group «Scientific Perspectives»

Ukrainian Assembly of Doctors of Sciences in Public Administration

Association of Scientists of Ukraine

"Science and technology today"

*("Pedagogy" series, "Law" series, "Economics" series,
"Physical and mathematical sciences" series, "Technics" series)*

Issue № 7(48) 2025

Kyiv – 2025

УДК 519.87

[https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-7\(48\)-1320-1329](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-7(48)-1320-1329)

Гарькава Вікторія Федорівна доктор економічних наук, професор, професор кафедри інженерних технологій, ПЗВО Міжнародний класичний університет імені Пилипа Орлика м. Миколаїв, тел.: +380 50 394 7287, <https://orcid.org/0000-0003-3033-8515>

Єганов Олександр Юхимович кандидат технічних наук, професор, професор кафедри інженерних технологій, ПЗВО Міжнародний класичний університет імені Пилипа Орлика м. Миколаїв, тел.: +380 50 394 7287, <https://orcid.org/0009-0009-4171-9429>

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІНСЬКИХ ПРОЦЕСІВ У МЕРЕЖЕВИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Анотація. У статті розглядаються сучасні підходи до впровадження математичного моделювання як ключового інструменту для оптимізації управлінських процесів. Автори акцентують увагу на важливості математичних моделей для створення автоматизованих систем, які можуть адаптуватися до специфіки та динаміки мережевих технологій.

В роботі аналізуються різні методи моделювання, такі як системна динаміка, агентно-орієнтоване моделювання та статистичні методи, які дозволяють ефективно враховувати варіативність факторів, що впливають на управлінські рішення.

Дослідження містить практичні приклади застосування цих методів у бізнес-середовищах, де швидкість і точність прийняття рішень є критично важливими факторами.

Особливу увагу приділено алгоритмам, що забезпечують моделювання різних сценаріїв управління в умовах невизначеності та зміни екологічних факторів. Автори підкреслюють, що використання інноваційних рішень у математичному моделюванні сприяє покращенню не лише точності прогнозів, але й загальної продуктивності управлінських систем. Це, в свою чергу, підвищує гнучкість бізнесу та здатність швидко реагувати на зміну ринкових умов.

В статті також розглядається інтеграція математичного моделювання з інформаційними технологіями, що дозволяє створювати високоефективні рішення для автоматизації бізнес-процесів.

Автори наводять поточні тренди в цій сфері, такі як використання штучного інтелекту та машинного навчання для вдосконалення управлінських моделей.

Ця стаття буде корисною не лише науковцям і дослідникам, але і практикам, фахівцям у галузі управління, а також розробникам інформаційних технологій, які шукають нові підходи для підвищення ефективності своїх бізнес-процесів. Вона відкриває нові горизонти для подальших досліджень у сфері автоматизації управлінських процесів та може стати основою для розробки нових методологій та інструментів.

Ключові слова: інноваційні методи, математичне моделювання, автоматизація, управлінські процеси, мережеві середовища, системна динаміка, агентно-орієнтоване моделювання, невизначеність, інформаційні технології, штучний інтелект, машинне навчання, гнучкість бізнесу, ефективність управління.

Harkava Viktoriya Fedorivna Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Engineering Technologies, Pylyp Orlyk International Classical University, Mykolaiv, tel.: +380 50 394 7287, <https://orcid.org/0000-0003-3033-8515>

Yehanov Oleksandr Yukhymovych Candidate of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Engineering Technologies, Pylyp Orlyk International Classical University, Mykolaiv, tel.: +380 50 394 7287, <https://orcid.org/0009-0009-4171-9429>

INNOVATIVE METHODS OF MATHEMATICAL MODELING FOR AUTOMATION OF MANAGEMENT PROCESSES IN NETWORK ENVIRONMENTS

Abstract. The article considers modern approaches to the implementation of mathematical modeling as a key tool for optimizing management processes.

The authors emphasize the importance of mathematical models for creating automated systems that can adapt to the specifics and dynamics of network technologies.

The paper analyzes various modeling methods, such as system dynamics, agent-oriented modeling, and statistical methods, which allow effectively taking into account the variability of factors affecting management decisions.

The study contains practical examples of the application of these methods in business environments, where the speed and accuracy of decision-making are critically important factors.

Particular attention is paid to algorithms that provide modeling of various management scenarios under conditions of uncertainty and changing environmental factors. The authors emphasize that the use of innovative solutions in mathematical modeling contributes to improving not only the accuracy of forecasts, but also the overall productivity of management systems. This, in turn, increases business flexibility and the ability to quickly respond to changing market conditions.

The article also considers the integration of mathematical modeling with information technologies, which allows creating highly effective solutions for business process automation. The authors cite current trends in this area, such as the use of artificial intelligence and machine learning to improve management models.

This article will be useful not only to scientists and researchers, but also to practitioners, management specialists, and information technology developers who are looking for new approaches to improving the efficiency of their business processes. It opens up new horizons for further research in the field of automation of management processes and can become the basis for the development of new methodologies and tools.

Keywords: innovative methods, mathematical modeling, automation, management processes, network environments, system dynamics, agent-oriented modeling, uncertainty, information technologies, artificial intelligence, machine learning, business flexibility, management efficiency.

Постановка проблеми. Питання автоматизації управлінських процесів у мережевих середовищах є актуальним в умовах сучасних економічних умов, коли підприємства та організації стикаються з численними викликами, такими як швидкість змін, глобалізація, технологічні інновації та зростаюча конкуренція. Існуючі традиційні методи управління часто виявляються недостатніми для вирішення складних завдань, які постають перед бізнесом в умовах нестабільності та невизначеності.

Зростання обсягів даних, які генеруються у мережевих середовищах, створює додаткові труднощі для підприємств у прийнятті обґрунтованих управлінських рішень.

Традиційні інструменти аналізу та управління часто не справляються з такими великими даними та різноманіттям, що призводить до зниження ефективності управлінських процесів.

Тому виникає нагальна потреба в розробці нових інноваційних методів, які б дозволили оптимізувати ці процеси, зокрема через використання математичних моделей.

Алгоритми та моделі, що базуються на сучасних технологіях, таких як штучний інтелект і машинне навчання, можуть забезпечити нові можливості для аналізу даних та прогнозування результатів управлінських рішень. Такі підходи можуть не лише вдосконалити процеси прийняття рішень, але й дозволити компаніям адаптуватися до змін у ринковому середовищі в реальному часі. Проте, впровадження нових методів вимагатиме значних інвестицій у технології та навчання персоналу, а також зміни в корпоративній культурі.

Таким чином, постає важливе питання: яким чином підприємства можуть ефективно впроваджувати інноваційні методи математичного моделювання для автоматизації управлінських процесів, щоб забезпечити необхідну гнучкість і адаптивність, а також підвищити загальну продуктивність і конкурентоспроможність. Для відповіді на це питання потрібно детально дослідити не лише самі методи моделювання, але й їх інтеграцію в існуючі бізнес-процеси, а також оцінити їх вплив на результати діяльності організацій у складні мережеві середовища.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблему інформаційного забезпечення процесів управління досліджували багато вітчизняних учених, зокрема М.В. Верескун, В.М. Глушков, В.М. Гужва, М.М. Лепя, В.С. Пономаренко, В.Ф. Ситник, О.І. Черняк. Необхідність упровадження сучасних ІТ обґрунтовано в науковій праці [3]. С.В. Іваненко послідовно висвітлює теоретичні засади впровадження комп'ютерних інформаційних систем підприємства [1] та деякі прикладні аспекти з цього напрямку.

Мета статті – полягає в дослідженні та аналізі сучасних підходів до математичного моделювання, які можуть бути застосовані для автоматизації управлінських процесів в умовах динамічних і складних мережевих середовищ.

Виклад основного матеріалу. Сучасне бізнес-середовище, яке характеризується динамічними змінами, безумовно, вимагає від підприємств не лише швидкості в прийнятті рішень, але й глибокого аналізу даних, що стає дедалі важливішим у надзвичайно конкурентному та технологічно розвиненому світі. Темпи змін у технологіях, разом із процесами глобалізації, значно ускладнюють управлінські завдання, та саме тут математичне моделювання виступає не просто як допоміжний, але й як критично важливий інструмент для ефективного управління.

Суть математичного моделювання полягає в тому, що через абстракцію реальних процесів за допомогою математичних моделей вдається точно зобразити істотні аспекти системи, що аналізується. Це дозволяє створювати численні сценарії, які відображають потенційні результати різних управлінських рішень. Наприклад, моделювання може включати в

себе оцінку впливу змін у ринковій ситуації на попит на продукцію, або ж прогнозування витрат при внесенні певних коректив у виробничі процеси.

Вдосконалення алгоритмів, зокрема в сферах машинного навчання, нейронних мереж і штучного інтелекту, відкриває нові горизонти для класичних методів математичного моделювання. Сучасні технології дозволяють підприємствам обробляти та аналізувати величезні обсяги даних, виявляючи приховані зв'язки, тренди та аномалії, які часто залишаються непоміченими за традиційних підходів. Це не тільки підвищує точність прогнозів, але й надає можливість адаптувати бізнес-стратегії в режимі реального часу, що є надзвичайно важливим фактором у швидко змінюваних умовах ринку.

Інтеграція систем підтримки прийняття рішень, оснований на потужних алгоритмах та моделях, автоматизує процеси аналізу, пропонуючи керівникам рекомендації, які базуються на глибокій обробці даних і актуальних умовах. Такі системи мають здатність реагувати на зміни в ринку, виробничих показниках або в поведінці споживачів, що дозволяє компаніям швидко адаптувати свої стратегії. Це полегшує досягнення конкурентних переваг, адже підприємства можуть бути більш агресивними у своїх діях, швидко відповідаючи на нові виклики та можливості.

Крім того, вдосконалені алгоритми можуть бути використані для розробки більш складних моделей прогнозування, які враховують не лише внутрішні параметри компанії, але й зовнішні фактори, такі як економічні умови, зміни в законодавстві та соціальні тренди. Це дозволяє створювати більш точні сценарії розвитку ситуацій, що в свою чергу знижує ризики та фінансові втрати, які можуть виникати через затримки в прийнятті рішень.

Такі системи також часто включають елементи адаптивного навчання, що дозволяє їм постійно вдосконалювати свої моделі на основі нових даних, які надходять у процесі експлуатації. Це значно збільшує їхню надійність і гнучкість, роблячи можливим прогнозувати не лише «стандартні» ситуації, але й крайні випадки, які раніше важко було передбачити.

Отже, інтеграція новітніх технологій в математичне моделювання та бізнес-аналітику не лише підвищує ефективність роботи підприємств, але й надає їм критичну перевагу в умовах сучасного конкурентного середовища, перетворюючи дані на справжнє стратегічне багатство. В умовах стрімкого розвитку технологій і невідомої зміни ринку підприємства, які вміло використовують ці можливості, отримують шанс стати лідерами у своїй галузі.

Крім того, математичне моделювання відіграє важливу роль у комплексному управлінні ризиками, що є невід'ємною частиною будь-якої стратегії бізнесу. З його допомогою можна не лише ідентифікувати

потенційні загрози, а й оцінити ймовірність їх виникнення, а також розробити ефективні плани дій на випадок, якщо ці ризики реалізуються. Це забезпечує підприємствам можливість не тільки реактивно реагувати на виклики, а й проактивно їх запобігати.

Адаптивність математичних моделей дійсно є важливим чинником, який суттєво впливає на успішність підприємств у сучасному динамічно змінюваному бізнес-середовищі. Ці моделі не лише здатні аналізувати великі обсяги даних, але й постійно вдосконалюються на основі нових інформаційних потоків, що надає компаніям можливість не лише реагувати на існуючі виклики, але і передбачати майбутні тенденції. Такий підхід до управління, заснований на даних, дозволяє підприємствам оптимізувати внутрішні процеси, знижувати витрати та підвищувати загальну ефективність.

Коли інтегруються інноваційні методи моделювання з технологіями Інтернету речей (IoT) та великих даних, підприємства отримують доступ до потужних інструментів аналізу інформації, що значно полегшує прийняття рішень.

Наприклад, сенсори, встановлені в обладнанні або на складі, можуть у реальному часі збирати дані про його стан, обсяги запасів, температурні умови та інші критично важливі показники. З таких даних можна створювати прогнози про можливі поломки, що дозволяє своєчасно проводити профілактичні ремонти та запобігати витратам.

Зворотний зв'язок в реальному часі також вкрай важливий для розуміння поведінки споживачів. За допомогою аналітики даних компанії можуть швидко виявляти зміни у вподобаннях клієнтів, що дає змогу швидше адаптувати асортимент товарів або послуг. Це особливо актуально в умовах швидких змін у моді або технологічних трендах, коли підприємства повинні залишатися конкурентоспроможними, пропонуючи актуальну продукцію.

Комбінування математичного моделювання з технологіями штучного інтелекту (ШІ) стало справжнім проривом у сфері автоматизації бізнес-процесів, відкриваючи нові горизонти для підприємств усіх розмірів. Алгоритми машинного навчання здатні обробляти величезні обсяги історичних даних, і в результаті цього аналізу виявляються приховані закономірності, які можуть істотно змінити підходи до бізнес-стратегії.

Зокрема, коли йдеться про прогнозування майбутніх продажів, ШІ допомагає виявити фактори, що впливають на попит, наприклад, сезонність, соціальні тренди або зміни в поведінці споживачів. Це дозволяє компаніям точніше планувати виробництво і управління запасами, зменшуючи витрати на зберігання та ризики перебоїв у постачаннях.

Оптимізація логістичних маршрутів також є важливим аспектом, де ШІ демонструє свою ефективність. Алгоритми можуть аналізувати трафік і погодні умови в реальному часі, що дозволяє розробляти найбільш вигідні й швидкі маршрути для доставки товарів. Це призводить не лише до економії часу і витрат на паливо, але й до покращення обслуговування клієнтів, оскільки замовлення доставляються оперативніше.

Крім того, ШІ є незамінним помічником у прогнозуванні змін у ринковій кон'юктурі. Використовуючи методи аналізу великих даних, підприємства можуть бути більш готовими до адаптації своїх стратегій у відповідь на зміни в запитах споживачів або конкурентному середовищі. Такі прогнози забезпечують можливість проактивно реагувати на виклики ринку, замість того щоб реагувати уже тоді, коли проблеми стають очевидними.

Підсумовуючи, інтеграція математичного моделювання та технологій ШІ не лише підвищує ефективність управлінських процесів, але й відкриває нові можливості для вдосконалення взаємодії з клієнтами. Коли компанії використовують дані для покращення своїх пропозицій та сервісів, кінцевий результат – це більш задоволені клієнти, більша лояльність та зрештою – збільшення прибутку.

Таким чином, інвестиції в цю технологічну синергію мають потенціал стати прикладом успішного стратегічного підходу в сучасному бізнес-середовищі.

Отже, сучасні методи математичного моделювання, інтегровані з IoT, великими даними та ШІ, формують нову екосистему для бізнесу. Ці технології надають компаніям перевагу не лише у впровадженні інновацій, а й у здійсненні більше стратегічних рішень на основі об'єктивної інформації. У результаті підприємства, які активно використовують ці можливості, можуть забезпечити стабільний розвиток, зміцнити свої позиції на ринку та досягати більшого успіху в умовах сучасної економіки.

Цей підхід, у свою чергу, має великий вплив на ефективність логістичних процесів, виробництва та обслуговування клієнтів. Наприклад, компанії можуть оптимізувати запаси, передбачаючи зміни в потребах споживачів завдяки аналітиці даних, що дозволяє знизити витрати на зберігання та покращити обслуговування клієнтів.

Реалізація інноваційних методів математичного моделювання в управлінських процесах дійсно вимагає значних інвестицій, не лише в технологічну інфраструктуру, але й у розвиток людського капіталу. Впровадження таких систем передбачає не лише закупівлю сучасного програмного забезпечення та апаратного забезпечення, а й створення цілісної екосистеми, де ключовими елементами є кваліфіковані кадри, які

здатні не тільки користуватися новими інструментами, а й аналізувати результати їхньої роботи.

Цей процес вимагає комплексного підходу до навчання та підвищення кваліфікації працівників. Саме тому важливо впроваджувати програми професійного розвитку, які не лише ознайомлять співробітників з основами математичного моделювання, але й навчать їх адаптувати ці методи до специфіки бізнес-процесів компанії. Для цього можуть бути організовані семінари, тренінги та воркшопи, а також можливості для стажувань у компаніях, що вже успішно використовують такі інструменти.

Крім того, важливо забезпечити крос-функціональну співпрацю між різними підрозділами компанії. Адже математичне моделювання може бути застосоване у багатьох сферах – від фінансового планування до управління запасами, і саме спільна робота фахівців з різних областей дозволяє знайти найбільш ефективні рішення. У цьому контексті створення мультидисциплінарних команд може стати рушійною силою для впровадження нових ідей та підходів.

Не менш важливим аспектом є забезпечення доступу до даних. Для того щоб моделі працювали ефективно, необхідно мати високу якість даних, їхню регулярну актуалізацію та систематизацію. Це вимагає від компанії інвестицій у системи збору та обробки інформації, які забезпечують оперативний доступ до потрібних даних.

Формування інноваційної культури в компанії, де прийняття нових ідей і технологій буде сприйматися позитивно, є ще одним важливим чинником успіху. Співробітники повинні мати можливість експериментувати з новими методами та підходами без страху помилитися. Таке середовище сприяє не лише розвитку креативності, а й забезпечує більшу готовність працівників адаптуватися до змін, що вкрай важливо в умовах швидко мінливого бізнес-середовища.

Таким чином, впровадження інноваційних методів математичного моделювання – це складний і багатоетапний процес, що потребує ретельного планування та комплексного підходу. Проте інвестиції в цю сферу можуть значно підвищити ефективність управлінських процесів, знизити ризики та сприяти загальному зростанню компанії. У результаті, компанії, які зважаться на такі зміни, зможуть не лише зміцнити свої позиції на ринку, але й стати лідерами в своїй галузі, орієнтуючись на інновації та технологічний прогрес.

Підготовка співробітників для ефективної роботи з інноваційними системами є критично важливим аспектом. Це може включати як внутрішні тренінги, так і залучення зовнішніх експертів, які мають досвід у реалізації подібних проектів. У багатьох випадках, інвестиції в навчання однозначно

окупаються, оскільки усвідомлення важливості використання нових методів дозволяє співробітникам працювати більш продуктивно та зосереджено.

Крім того, адаптивні математичні моделі надають підприємствам можливість перейти від реактивного управління до проактивної стратегії, що є важливим елементом сучасних бізнес-моделей. Завдяки здатності прогнозувати зміни в ринковій ситуації та адаптуватися до них, компанії можуть не лише зменшити ризики, але й встигнути скористатися новими можливостями, що виникають під впливом зовнішніх факторів.

Використання великих даних у поєднанні з математичним моделюванням відкриває нові горизонти для глибшого розуміння ринкових трендів. Сценарне моделювання, яке базується на чисельних даних, дозволяє підприємствам створювати різноманітні варіанти розвитку ситуацій і оцінювати їхні наслідки. Це не лише підвищує точність бізнес-прогнозів, але й зміцнює позиції компанії в умовах конкуренції, оскільки дозволяє їй реагувати на зміни в реальному часі.

Успішна інтеграція інноваційних методів математичного моделювання не обмежується тільки оптимізацією процесів. Вона також може призвести до глибшого розуміння потреб споживачів, що веде до покращення обслуговування.

Прогнозуючи поведінку клієнтів і оцінивши їхні очікування, компанії можуть налаштовувати свої продукти та послуги так, щоб максимально відповідати запитам ринку. Такий підхід не лише підвищує рівень задоволеності клієнтів, але й формує довгострокові стосунки, що є запорукою успіху.

Останнє, але не менш важливе, це те, що впровадження нових технологій і методів в управлінських практиках сприяє розвитку інноваційної культури в компанії. Створення середовища, що стимулює творчість та експерименти, дозволяє компаніям залишатися на передовій і постійно шукати нові шляхи для зростання. Така культура підвищує залученість і мотивацію співробітників, що, в свою чергу, призводить до підвищення продуктивності та покращення загальних показників бізнесу.

З огляду на ці переваги, можна впевнено стверджувати, що інноваційні методи математичного моделювання стають неодмінною умовою для успіху компаній у 21 столітті. Завдяки цим підходам підприємства отримують потужний інструмент для підвищення конкурентоспроможності, забезпечення сталого розвитку та адаптації до швидко змінюваного бізнес-середовища.

Висновки. Використання адаптивних моделей дозволяє підприємствам ефективно реагувати на динамічні зміни ринкової кон'юнктури та оптимізувати бізнес-процеси. Завдяки аналітиці даних

компанії можуть точніше прогнозувати потреби споживачів, що веде до зменшення витрат та покращення обслуговування.

Автоматизація управлінських процесів через математичне моделювання не лише підвищує ефективність, але й забезпечує проактивний підхід до прийняття рішень. Це стає можливим завдяки можливості використовувати великі обсяги даних для аналізу тенденцій і створення сценаріїв розвитку ситуацій. Успішна реалізація цих інновацій вимагає високих інвестицій у технології та навчання персоналу, однак стає ключем до довгострокового зростання та конкурентоспроможності підприємств.

Отже, інноваційні методи математичного моделювання є необхідною складовою сучасних систем управління, яка допомагає організаціям не лише адаптуватися до викликів, але й ефективно використовувати нові можливості в мережевому середовищі. Сприйняття цих методів як стратегічного інструмента стане запорукою стабільного розвитку та успішної діяльності підприємств у майбутньому.

Література:

1. Івахненко С.В. Сучасні інформаційні технології управління підприємством та бухгалтерія: проблеми і виклики. Бухгалтерський облік і аудит. 2006. № 4. С. 52–58.
2. Пономаренко В.С., Золотарьова І.О., Бутова Р.К. та ін. Інформаційні системи в економіці : навчальний посібник. Харків : ХНЕУ, 2011. 176 с.
3. Клепкова О.А. Сучасний стан і роль інформаційних технологій в управлінні підприємством. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія : Економіка і менеджмент. 2013. Вип. 5. С. 74–78.
4. Anthony R. Govindarajan V. Management Control Systems. Chicago : Mc-Graw-Hill IRWIN, 2007. 784 p.

References:

1. Ivakhnenkov, S.V. (2006). Suchasni informacijni tehnologii' upravlinnja pidpryjemstvom ta buhgalterija: problemy i vyklyky [Modern information technologies of enterprise management and accounting: problems and challenges]. Accounting and Auditing, № 4, 52–58. [in Ukrainian]
2. Ponomarenko, V.S., Zolotareva, I.O., Butova, R.K. (2011). Informacijni systemy v ekonomici: navchal'nyj posibnyk. [Information systems in economics: a textbook]. H.: KhNEU, 176. [in Ukrainian]
3. Klepkova, O.A. (2013). Suchasnyj stan i rol' informacijnyh tehnologij v upravlinni pidpryjemstvom [The current state and role of information technology in enterprise management]. Scientific Bulletin of the International Humanities University: Coll. Science. wash. Series: Economics and Management. Vol. 5, 74–78. [in Ukrainian]
4. Anthony, R., Govindarajan, V. (2007). Management Control Systems. Chicago: Mc-Graw-Hill IRWIN, 784.