



Наукові перспективи  
Видавнича група

№ 7 (48)

2025

# І 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\(48\)-1330-1337](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-7(48)-1330-1337)

**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>

**Арамян Армен Мартікович** кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інженерних технологій, ПЗВО Міжнародний класичний університет імені Пилипа Орлика м. Миколаїв, тел.: +380 50 394 7287, <https://orcid.org/0009-0003-3497-6263>

## **МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В СУЧАСНИХ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕРЕЖЕВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Анотація.** У статті досліджується важлива роль математичного моделювання в сучасних автоматизованих системах управління, особливо з урахуванням впливу мережеских інформаційних технологій.

Автори аналізують основні методи математичного моделювання, які використовуються для оптимізації управлінських процесів, а також для покращення точності й надійності систем.

У статті детально розглядаються етапи побудови математичних моделей, включаючи формулювання задачі, вибір адекватних алгоритмів та верифікацію отриманих результатів, що дозволяє забезпечити високий рівень ефективності управлінських рішень.

Дослідження підкреслює важливість імітаційного моделювання, яке дозволяє передбачити поведінку системи за різних умов, та його застосування в реальних сценаріях, таких як управління виробничими процесами, енергетикою, транспортом та інформаційними технологіями. Крім того, стаття розглядає вплив сучасних інформаційних технологій, зокрема Інтернету речей (IoT), великих даних, штучного інтелекту та

хмарних обчислень, на розвиток і впровадження математичних моделей у системи автоматизованого управління.

Автори також аналізують переваги, які надає інтеграція мережевих технологій, зокрема можливість збору та аналізу реальних даних у режимі реального часу, що сприяє більш швидкому та ефективному прийняттю рішень. У висновках статті підкреслюється необхідність подальших досліджень у цій галузі, оскільки математичне моделювання є ключовим для інноваційного розвитку автоматизованих систем в умовах швидко змінюваного технологічного середовища. Стаття буде корисною не лише для дослідників, а й для практиків, які прагнуть впроваджувати новітні методи управління у своїй діяльності.

**Ключові слова:** математичне моделювання, автоматизовані системи управління, мережеві інформаційні технології, оптимізація управлінських процесів, імітаційне моделювання, штучний інтелект, Інтернет речей (IoT), великі дані, хмарні обчислення, ефективність управлінських рішень, верифікація моделей, інтеграція технологій.

**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>

**Aramyan Armen Martikovych** Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Engineering Technologies, Pylyp Orlyk International Classical University, Mykolaiv, Mykolaiv, tel.: +380 50 394 7287, <https://orcid.org/0009-0003-3497-6263>

## MATHEMATICAL MODELING IN MODERN AUTOMATED CONTROL SYSTEMS USING NETWORK INFORMATION TECHNOLOGIES

**Abstract.** The article explores the important role of mathematical modeling in modern automated control systems, especially taking into account the impact of network information technologies. The authors analyze the main methods of mathematical modeling that are used to optimize management processes, as well

as to improve the accuracy and reliability of systems. The article examines in detail the stages of building mathematical models, including the formulation of the problem, the selection of adequate algorithms and the verification of the obtained results, which allows to ensure a high level of efficiency of management decisions.

The study emphasizes the importance of simulation modeling, which allows predicting the behavior of the system under various conditions, and its application in real scenarios, such as the management of production processes, energy, transport and information technologies. In addition, the article considers the impact of modern information technologies, in particular the Internet of Things (IoT), big data, artificial intelligence and cloud computing, on the development and implementation of mathematical models in automated control systems.

The authors also analyze the advantages of integrating network technologies, in particular the ability to collect and analyze real data in real time, which contributes to faster and more effective decision-making. The conclusions of the article emphasize the need for further research in this area, since mathematical modeling is key to the innovative development of automated systems in a rapidly changing technological environment. The article will be useful not only for researchers, but also for practitioners who seek to implement the latest management methods in their activities.

**Keywords:** mathematical modeling, automated control systems, network information technologies, optimization of management processes, simulation modeling, artificial intelligence, Internet of Things (IoT), big data, cloud computing, efficiency of management decisions, model verification, technology integration.

**Постановка проблеми.** У сучасному світі автоматизовані системи управління стикаються з безліччю викликів, пов'язаних із зростанням складності технологічних процесів та необхідністю швидкого прийняття управлінських рішень в умовах динамічного середовища. Однією з ключових проблем є адаптація та оптимізація діяльності таких систем з використанням математичного моделювання.

Сучасні мережеві інформаційні технології, зокрема Інтернет речей, штучний інтелект та великі дані, відкривають нові можливості для збору, аналізу та візуалізації інформації, що може істотно підвищити ефективність управлінських процесів.

Однак реалізація цих технологій вимагає розробки нових моделей та алгоритмів, які зможуть адекватно моделювати поведінку складних систем у реальному часі. Виникає необхідність інтеграції математичних методів із сучасними ІТ-рішеннями для забезпечення швидкості, гнучкості та

надійності процесів управління. Таким чином, постає проблема створення ефективних математичних моделей, що враховують специфіку новітніх інформаційних технологій, а також вивчення їх впливу на функціонування автоматизованих систем. Це, в свою чергу, потребує детального дослідження, щоб визначити найкращі практики та підходи для впровадження цих технологій у сфері управління.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У наш час питаннями автоматизованих систем управління займаються такі автори: Л.А. Павленко, В. М. Синєглазов, М.І. Татарчук, В.П. Лисенко, Д.М. Марченко, які на основі розроблених моделей представляють склад і функції автоматизованих систем управління та обґрунтовують їх необхідність для розвитку як окремих підприємств, так і всієї економіки країни [3].

**Мета статті** – полягає в дослідженні та аналізі застосування математичного моделювання в сучасних автоматизованих системах управління з акцентом на використання мережевих інформаційних технологій.

**Виклад основного матеріалу.** Сучасний розвиток інформаційних та комунікаційних технологій радикально трансформує управлінські процеси в різних сферах діяльності.

Однією з основних цілей математичного моделювання є спрощення і структуризація складних управлінських процесів. За допомогою математичних моделей можливо представити різноманітні аспекти системи, включаючи їх поведінку, динаміку, залежності і взаємозв'язки між елементами. Моделі дозволяють управлінцям аналізувати потенційні сценарії розвитку подій, оцінювати ризики та приймати обґрунтовані рішення в реальному часі.

З впровадженням мережевих інформаційних технологій, таких як Інтернет речей (IoT), хмарні обчислення та великі дані, з'явилися нові можливості для математичного моделювання. Наприклад, дані з різних сенсорів, які постійно надходять із виробничих процесів, можуть бути безпосередньо використані для корекції моделей в режимі реального часу. Це значно підвищує точність прогнозів та адаптивність системи до змін у зовнішньому середовищі.

Актуальність використання математичного моделювання також зростає у контексті автоматизації управлінських рішень. Постійно збільшуючи обсяги даних, компанії стикаються з викликом їх ефективної обробки. Використання сучасних алгоритмів машинного навчання дозволяє не лише обробляти величезні масиви даних, але й виявляти приховані закономірності, які можуть мати важливе значення для прийняття рішень. Наприклад, у фінансовій сфері математичне моделювання допомагає

оцінити кредитні ризики та оптимізувати інвестиційні портфелі, враховуючи численні економічні фактори.

Додатково, суттєво зростає роль візуалізації даних у процесах математичного моделювання. За допомогою графічних інтерфейсів управління можуть отримувати наочне уявлення про результати своїх моделей, що значно спрощує сприйняття складних зв'язків і взаємозалежностей. Інтерактивні панелі управління (dashboard), що використовують дані в реальному часі, дозволяють здійснювати моніторинг ключових показників ефективності (KPI) та швидко реагувати на зміни.

Не менш важливим є забезпечення безпеки даних в умовах інтеграції різних інформаційних технологій. Зростаюча кількість підключених пристроїв і сенсорів створює нові виклики для захисту інформації. Впровадження алгоритмів шифрування та технологій блокчейн може допомогти забезпечити цілісність та конфіденційність даних, що особливо важливо у випадках обробки чутливої інформації.

Загалом, розвиток інформаційних і комунікаційних технологій, поряд із математичним моделюванням, відкриває нові горизонти для автоматизованих систем управління. Цей синергетичний підхід дозволяє досягати більш високих рівнів ефективності управлінських процесів, адаптивності до змін в ринку та сприяє інноваційному розвитку організацій у всіх сферах економіки. Надалі важливо продовжувати дослідження в цьому напрямку, щоб максимально використати потенціал сучасних технологій для досягнення стратегічних цілей.

Машинне навчання в сучасних автоматизованих системах управління (АСУ) справді стало ключовим елементом, здатним значно підвищити ефективність і адаптивність управлінських процесів. Його можливості дозволяють автоматично вдосконалювати моделі на основі нових даних, що робить їх більш актуальними та реагуючими на зміни в ринковому середовищі. Завдяки цьому, організації можуть швидше реагувати на вкрай динамічні умови бізнесу, виявляючи нові зв'язки та закономірності, які можуть бути неочевидними в традиційних статистичних підходах.

Інтеграція різних інформаційних систем і платформ також є критично важливим аспектом сучасних АСУ. Завдяки мережевим інформаційним технологіям, організації можуть використовувати відкриту архітектуру систем управління, що надає можливість легкого доступу до даних з різних джерел. Це дозволяє створювати комплексні моделі, які охоплюють усю підприємницьку екосистему, з урахуванням всіх аспектів виробничої, фінансової, маркетингової та логістичної діяльності.

Однак, попри численні переваги, впровадження математичного моделювання в автоматизовані системи управління стикається з низкою

викликів. Одним із найзначніших є обробка великої кількості даних, що потребує великих обчислювальних потужностей і досконалих алгоритмів. Крім того, якість даних, які використовуються для моделювання, має вирішальне значення; адже навіть незначні помилки або неповнота даних можуть призвести до суттєвих похибок у результатах.

Складнощі у валідації та верифікації моделей також потребують уваги. Необхідно розробити надійні методи оцінки точності і надійності моделей, щоб точно прогнозувати результати. Важливо запроваджувати підходи, які сприяють тому, щоб моделі залишалися адаптивними і могли швидко реагувати на варіації в даних, що зібрані з різних джерел. Залежно від галузі, це може включати створення інтерактивних засобів для моніторингу ефективності моделей та їх регулярного переосмислення відповідно до нових даних.

Ще одним важливим аспектом є забезпечення безпеки даних. У зв'язку з ростом використання технологій, які взаємодіють з чутливими даними, розробка надійних засобів захисту інформації стає вкрай важливою. Використання алгоритмів шифрування, виявлення аномалій та інших методів активного моніторингу може допомогти запобігти кібератакам і зберегти цілісність даних.

Отже, щоб максимально реалізувати потенціал математичного моделювання в автоматизованих системах управління, необхідно вирішувати вищезгадані виклики, спільно працюючи різним фахівцям з даних, аналітикам, IT-експертам і управлінцям. Тільки так можна досягти успіху в застосуванні передових технологій для прийняття обґрунтованих і своєчасних управлінських рішень у сучасному складному економічному середовищі.

Математичне моделювання дійсно виступає потужним інструментом для сучасних автоматизованих систем управління. Завдяки розвитку мережових інформаційних технологій, моделювання стало не лише ефективним, а й гнучким методом, який дозволяє системам швидко адаптуватися до змін у зовнішньому середовищі. Сучасні методи, такі як машинне навчання та штучний інтелект, інтегруються в математичні моделі, вносячи нові можливості для прогнозування та аналізу даних.

Функціональність таких систем досягається завдяки здатності обробляти великі обсяги даних у реальному часі, що дозволяє приймати обґрунтовані рішення на основі актуальної інформації. Це сприяє підвищенню оперативності управлінських рішень у багатьох сферах, включаючи промисловість, фінанси, логістику та охорону здоров'я. Наприклад, у фінансових установах безперервний аналіз ринкових даних дозволяє миттєво реагувати на зміни та зменшувати ризики.

Майбутнє математичного моделювання в автоматизованих системах управління обіцяє безперервний розвиток інноваційних рішень. Зокрема, такі технології, як Internet of Things (IoT), відкривають нові горизонти для збору даних на місцях, що, у свою чергу, значно покращує точність моделей. Взвзявши до уваги, що IoT пристрої можуть контролювати різноманітні параметри в реальному часі, це дозволяє створювати динамічні моделі, які враховують зміни в середовищі.

Важливим завданням для дослідників і практиків залишається не лише адаптація новітніх технологій, а й розробка методів, здатних забезпечити інтерпретацію отриманих результатів. Наступним кроком є інтеграція соціального фактору в математичне моделювання. Споживчі поведінки, соціальні тренди та культурні аспекти повинні бути враховані для створення більш точних моделей, які відображають реальність.

Також надзвичайно важливо працювати над забезпеченням стабільності та надійності автоматизованих систем управління. Методи валідації моделей повинні бути удосконалені, щоб оцінити їх точність і здатність до адаптації. А також, з огляду на зростання обсягу даних, які потребують обробки, повинні бути розроблені більш ефективні алгоритми для їх аналізу.

Отже, математичне моделювання справді є важливим інструментом у сучасному менеджменті та бізнес-процесах. Їх потенціал далеко не вичерпано, і розвиток нових технологій сприяє здійсненню успішних управлінських практик у багатьох сферах життєдіяльності. Успішна реалізація цих ініціатив вимагатиме тісної співпраці між науковцями, інженерами та управлінцями у створенні інтегрованих рішень, здатних задовольнити вимоги швидко змінюваного світу.

**Висновки.** У статті розглянуто важливість математичного моделювання в контексті сучасних автоматизованих систем управління, зокрема в умовах розвитку мережевих інформаційних технологій. Математичне моделювання дозволяє створювати точні й адаптивні моделі, які враховують складність і швидкоплинність процесів в автоматизованих системах. Впровадження мережевих технологій сприяє збиранню великої кількості даних у реальному часі, що підвищує ефективність моделей і забезпечує їх актуальність.

Крім того, інтеграція соціальних аспектів і змінних зовнішнього середовища в моделі дозволяє досягти більшої точності у прогнозуванні та прийнятті рішень. Важливими є методи валідації моделей, які сприяють забезпеченню стабільності й надійності автоматизованих систем. На завершення, результативність автоматизованих систем управління значно залежить від якісного математичного моделювання, яке, при правильному

впровадженні, може стати ключем до успішних інновацій у різних сферах діяльності. Сьогоднішні виклики вимагають нових підходів і стратегій у дослідженні систем, що дозволить оптимізувати процеси та підвищити ефективність управлінських рішень.

### *Література:*

1. Rudenko A.S., Kabachenko D. V. Account of information factor impact on efficiency of enterprise activity while making management decisions based on budgeting. The advanced science journal ISSN 2219-746X/ Economics: Business management and administrative services. United States. Volume 2014. Issue 1. С. 77–82.

2. Insights on the Internet of Things. [Електронний ресурс]. –Режим доступу: <https://www.mckinsey.com/featuredinsights/internet-of-things/our-insights>.

3. Антонов В. М. Автоматизовані робочі місця економіста, фінансиста, менеджера: Навчальний посіб. Інститут економіки промисловості НАН України. Донецьк, 2002. 19 с.

4. APICS. Толковий словник (American Production and Inventory Control). [www.apics.org](http://www.apics.org)

### *References:*

1. Rudenko A.S., Kabachenko D. V. Account of information factor impact on efficiency of enterprise activity while making management decisions based on budgeting. The advanced science journal ISSN 2219-746X/ Economics: Business management and administrative services. United States. Volume 2014. Issue 1. С. 77–82. [in Ukrainian].

2. Insights on the Internet of Things. [Електронний ресурс]. –Режим доступу: <https://www.mckinsey.com/featuredinsights/internet-of-things/our-insights>.

3. Antonov V. M. Avtomatyzovani robochi mistysya ekonomista, finansysta, menedzhera. [Automated workplaces of economists, financiers, managers: a textbook]. Institute of Industrial Economics, NAS of Ukraine. Donetsk, 2002. 19 p. [in Ukrainian].

4. APICS. Dictionary (American Production and Inventory Control). [www.apics.org](http://www.apics.org)