



## ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА НАВЧАННЯ

УДК 330.4

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.18464168>

### Математичні методи у формуванні пакетів економічних задач

**Радченко Сергій,**

Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Україна,  
[s.radchenko@kubg.edu.ua](mailto:s.radchenko@kubg.edu.ua), <https://orcid.org/0000-0002-6930-5801>

**Мажуга Аміна,**

Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Україна,  
[asmazhuha.fitm24@kubg.edu.ua](mailto:asmazhuha.fitm24@kubg.edu.ua), <https://orcid.org/0009-0003-5687-5965>

**Прийнято: 12.01.2026 | Опубліковано: 30.01.2026**

***Анотація:** Актуальність дослідження зумовлена зростанням потреби в системному й відтворюваному формуванні практичного матеріалу економічних дисциплін в умовах цифровізації освітнього процесу та масового використання автоматизованих засобів підготовки навчальних завдань. Традиційні підходи до конструювання економічних задач, що ґрунтуються на випадковому доборі числових параметрів, не забезпечують контролю над властивостями результатів розв'язання та ускладнюють їх економічну інтерпретацію, що знижує аналітичну цінність практичних матеріалів. **Метою** статті є теоретичне обґрунтування та розроблення інженерного підходу до формування пакетів економічних задач на основі математичних моделей, що забезпечує попереднє визначення основних характеристик результатів розв'язання та їх коректну й однозначну економічну інтерпретацію. **Методи** дослідження охоплюють аналіз і узагальнення підходів до використання математичних*



моделей у прикладних економічних задачах, структурно-логічне моделювання процесу формування практичного матеріалу, графічний аналіз результатів та інженерне проєктування схем керованого добору параметрів математичних моделей. **Результати** дослідження полягають у з'ясуванні визначальної ролі математичної моделі як інструменту проєктування економічної задачі, спрямованого не лише на процес розв'язання, а й на формування заздалегідь визначених властивостей результату. Доведено, що узгодження числових і графічних результатів з економічним змістом моделі підвищує наочність і аналітичну цінність практичних завдань. Виявлено системні обмеження традиційних підходів, пов'язані з випадковим заданням параметрів і відсутністю контролю над інтерпретованістю результатів. Обґрунтовано доцільність використання керованого добору параметрів і математичних шаблонів для автоматизованого генерування пакетів однотипних економічних задач зі стабільною логікою економічної інтерпретації. **Висновки** засвідчують, що застосування інженерної схеми формування економічних задач на основі математичних шаблонів дозволяє підвищити відтворюваність, наочність і практичну цінність результатів розв'язання, зменшити вплив випадкових чинників і забезпечити системність підготовки практичного матеріалу. Перспективи подальших досліджень пов'язані з поширенням запропонованого підходу на складніші економічні моделі, зокрема нелінійні та багатопараметричні, а також з оцінюванням ефективності інженерного підходу в різних форматах цифрового освітнього середовища.

**Ключові слова:** інженерний підхід, прикладне моделювання, керований добір параметрів, автоматизоване генерування, графічна інтерпретація результатів, відтворюваність навчального матеріалу, економічна інтерпретованість.



## Mathematical methods in forming packages of economic problems

**Serhiy Radchenko,**

Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, Ukraine,  
s.radchenko@kubg.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0002-6930-5801>

**Amina Mazhuga,**

Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, Ukraine,  
asmazhuha.fitm24@kubg.edu.ua, <https://orcid.org/0009-0003-5687-5965>

***Abstract:** Relevance of the study is determined by the growing need for systematic and reproducible formation of practical materials in economic disciplines under conditions of digitalization of the educational process and widespread use of automated tools for generating learning tasks. Traditional approaches to constructing economic problems based on random selection of numerical parameters do not ensure control over the properties of solution results and complicate their economic interpretation, which reduces the analytical value of practical tasks. **The purpose** of the article is to substantiate and develop an engineering approach to forming packages of economic problems based on mathematical models, which makes it possible to predefine key characteristics of solution results and ensure their correct and unambiguous economic interpretation. **Research methods** include analysis and generalization of approaches to the use of mathematical models in applied economic problems, structural and logical modeling of the process of forming practical materials, graphical analysis of results, and engineering design of schemes for controlled selection of mathematical model parameters. **The results** of the study establish the decisive role of a mathematical model as a tool for designing an economic problem, oriented not only toward the solution process but also toward shaping predefined properties of the result. It is proved that coordination of numerical and*



*graphical results with the economic content of the model increases clarity and analytical value of practical tasks. Systemic limitations of traditional approaches associated with random parameter assignment and lack of control over result interpretability are revealed. The expediency of using controlled parameter selection and mathematical templates for automated generation of packages of homogeneous economic problems with stable economic interpretation is substantiated. **Conclusions** indicate that the application of an engineering scheme for forming economic problems based on mathematical templates makes it possible to increase reproducibility, clarity, and practical value of solution results, reduce the influence of random factors, and ensure systematic preparation of practical materials. Prospects for further research are associated with extending the proposed approach to more complex economic models, including nonlinear and multiparameter ones, as well as with evaluating the effectiveness of the engineering approach in various formats of digital learning environments.*

**Keywords:** *engineering approach, applied modeling, controlled parameter selection, automated generation, graphical interpretation of results, reproducibility of learning materials, economic interpretability.*

**Постановка проблеми.** Актуалізація застосування математичних методів у процесі формування пакетів економічних задач зумовлена зростанням ролі формалізованого аналізу та візуалізації економічних процесів у сучасній системі економічної освіти. Економічні задачі прикладного характеру, що ґрунтуються на використанні лінійних залежностей, графічного аналізу та елементарних моделей оптимізації, відіграють важливу роль у формуванні аналітичних компетентностей здобувачів освіти, однак їхня дидактична ефективність істотно залежить від коректності добору числових параметрів і узгодженості математичної форми з економічним змістом. Практика підготовки навчально-методичних матеріалів свідчить, що випадковий або формально орієнтований



підбір коефіцієнтів у математичних моделях економічних процесів часто призводить до ускладнення обчислень, появи важкоінтерпретованих результатів та зниження наочності графічних побудов, що негативно впливає на якість сприйняття навчального матеріалу.

Особливої актуальності ця проблема набуває у задачах, де графічне подання результатів є важливим елементом аналізу економічної доцільності управлінських або виробничо-логістичних рішень. За відсутності системного підходу до формування параметрів моделей порушується економічна адекватність умов задачі, а результати розв'язання втрачають прикладну цінність або не піддаються коректній візуалізації в межах прийнятного масштабу. У зв'язку з цим постає науково-практичне завдання розроблення методично вивірених підходів до формування пакетів економічних задач, які б забезпечували контроль над математичними характеристиками моделей, гарантовану інтерпретованість результатів та відповідність дидактичним вимогам освітнього процесу.

Розв'язання окресленої проблеми безпосередньо пов'язане з удосконаленням методів автоматизованого генерування навчальних завдань, орієнтованих на масове використання в процесі підготовки економістів, а також із підвищенням ефективності самостійної роботи здобувачів шляхом створення структуровано організованих пакетів вправ, у яких математичні методи слугують інструментом глибшого розуміння економічних закономірностей, а не джерелом додаткових технічних труднощів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Огляд сучасних досліджень свідчить про поступове зміщення акцентів від локальних методик створення окремих задач до системного конструювання узгоджених пакетів завдань із керованими параметрами та прогнозованими результатами. Зокрема, Н. Круглова та О. Диховичний обґрунтовують використання інформаційно-комунікаційних технологій для створення програм-шаблонів генерації тестових



завдань із вищої математики, що дозволяє забезпечити відтворюваність результатів і змістову узгодженість пакетів задач [1]. Алгоритмічні засади шаблонного генерування математичних завдань розглядає С. Радченко, наголошуючи на можливості керованого добору числових параметрів, що є принципово важливим для формування економічних задач із попередньо заданими властивостями результатів [2]. Теоретичне осмислення ролі задачі як базового елементу математичної діяльності поглиблюють К. Кіран та співавтори (С. Kieran et al.), які підкреслюють значення продуманого дизайну завдань для формування прикладного мислення [3]. Освітній контекст формування пакетів задач доповнюють Х. Аламрі та колеги (Н. Alamri et al.), які розглядають персоналізацію навчання як механізм адаптації наборів задач до індивідуальних траєкторій засвоєння матеріалу [4].

Важливий пласт досліджень зосереджується на практичному використанні програмних засобів і формальних математичних інструментів для побудови економічних задач. Так, І. Гевлич доводить ефективність застосування прикладних програм і програмування при розв'язанні економетричних задач, що створює основу для формування практично орієнтованих пакетів завдань на базі реальних даних [5]. Використання систем комп'ютерної алгебри для реалізації економічних моделей на основі лінійної алгебри аналізують І. Зіновєєв та Н. Манько, підкреслюючи можливість створення варіативних і структурно узгоджених пакетів задач [6]. Системний виклад математичних методів економіки пропонують М. Гой та співавтори (М. Hoy et al.), які з'ясовують, яким чином типові задачі можуть бути об'єднані в логічно цілісні комплекси для навчального й аналітичного використання [7]. Подібну логіку систематизації моделей і задач демонструють М. Ентоні (М. Anthony) та Н. Біггс (N. Biggs), які розглядають математичні методи та моделювання як інструмент формування комплексних пакетів економічних задач [8].



Формування пакетів економічних задач тісно пов'язане з розвитком математичного моделювання як універсального методу аналізу складних процесів. Зокрема, Д. Гільберт (D. Hilbert) підкреслює концептуальну роль задачі як рушія розвитку математичної теорії, що має методологічне значення і для економічних застосувань [9]. Прикладні моделі, які представляє колектив науковців на чолі з Ю. Чу (Y. Chu et al.), демонструють можливість трансформації складних диференціальних моделей у системи задач для аналізу керованих параметрів [10]. Аналогічний підхід пропонують М. Діань та колеги (M. Diagne et al.), які використовують математичне моделювання реальних процесів як основу для побудови варіативних пакетів аналітичних задач [11]. Прикладний вимір цієї проблематики розкриває О. Ларченко (O. Larchenko), яка показує можливості математичних методів економічного аналізу у формуванні типових задач для практичних досліджень [12].

Сучасні дослідження також акцентують на поєднанні математичних методів формування економічних задач з аналітичними та освітніми інноваціями. Зокрема, Б. Байдурі та співавтори (B. Baiduri et al.) аналізують процес встановлення математичних зв'язків у розв'язанні комплексних задач, що є важливим для побудови міждисциплінарних пакетів економічних завдань [13]. Потенціал методів глибинного підкріплювального навчання в економіці для автоматизованого формування й оптимізації пакетів задач аналітичного характеру визначають А. Мосаві та колеги (A. Mosavi et al.) [14]. Значення стратегій розв'язування задач як важливої компетентності XXI століття, що підсилює роль системно сформованих пакетів економічних задач у професійній підготовці, підкреслює колектив дослідників на чолі із З. Сабо (Z. Szabo et al.) [15].

**Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми.** Попри значну кількість наукових праць, присвячених використанню математичних методів у прикладних економічних задачах, у дослідженнях залишається низка



дискусійних аспектів. Зокрема, недостатньо розробленим є підхід до використання математичної моделі як засобу проєктування задачі з попередньо заданими властивостями результатів, а не лише як інструменту розв'язання. Нерозв'язаними залишаються питання узгодження числових і графічних результатів з економічним змістом моделей, керованого добору параметрів і забезпечення відтворюваності практичного матеріалу. Традиційні підходи, засновані на випадковому заданні числових параметрів, обмежують можливості формування пакетів економічних задач із передбачуваною структурою результатів та коректною економічною інтерпретацією.

Запропоноване дослідження спрямоване на подолання зазначених обмежень шляхом обґрунтування інженерного підходу до формування економічних задач на основі математичних моделей і шаблонів. У роботі показано значення керованого добору параметрів і розроблено інженерну схему автоматизованого генерування пакетів однотипних задач із попередньо заданими характеристиками результатів, що розширює можливості практичного застосування математичних методів в економічній підготовці.

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Метою статті є розроблення інженерного підходу до формування пакетів економічних задач на основі математичних моделей, який забезпечує попередньо задані властивості результатів розв'язання та їхню однозначну економічну інтерпретацію.

Для досягнення поставленої мети в статті визначено такі завдання:

1) обґрунтувати застосування математичних моделей як інженерного інструменту проєктування економічних задач із попередньо заданими характеристиками результатів;

2) проаналізувати принципи побудови практичного матеріалу економічних задач і роль керованого добору параметрів у забезпеченні наочності, відтворюваності та економічної інтерпретованості результатів;



3) розробити інженерну схему формування пакетів економічних задач на основі математичних шаблонів з урахуванням обмежень традиційних підходів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У контексті інженерного підходу до формування економічних задач математична модель розглядається як інструмент проектування структури задачі та характеристик її результату. На відміну від традиційного підходу, за якого числові параметри добираються після формулювання умови, проектування задачі на основі математичної моделі передбачає попереднє визначення основних властивостей розв'язку, які мають економічний сенс і підлягають однозначній інтерпретації. Такий підхід дозволяє розглядати економічну задачу як керовану систему, у якій параметри моделі пов'язані між собою попередньо заданими залежностями, що забезпечують прогнозований характер результату. З цієї позиції доцільно виокремити основні елементи математичної моделі, які відіграють визначальну роль у формуванні економічно осмисленого результату задачі (табл. 1).

## Таблиця 1

*Роль математичної моделі в проектуванні економічної задачі*

Елемент моделі	Функція в задачі	Попередньо задана характеристика	Економічний зміст
Лінійні функції	Формалізація залежності показників	Узгоджені коефіцієнти	Витрати або доходи
Точка перетину графіків	Основний результат	Цілі координати	Момент зміни доцільності
Перетин із віссю ординат	Початкові умови	Додатні значення	Первісні витрати
Масштаб координат	Графічна інтерпретація	Прийнятний діапазон	Наочність рішення

Джерело: сформовано авторами на основі [2, с. 99; 3, с. 24; 7, с. 651; 8, с. 276; 12, с. 294]

У практичній площині використання математичної моделі як засобу проектування економічної задачі означає перехід від інтуїтивного добору



числових даних до цілеспрямованого конструювання результату. Інженерний підхід передбачає, що математична модель задає не лише форму залежностей між змінними, а й наперед визначає властивості розв'язку, які мають економічний сенс і можуть бути однозначно інтерпретовані [13, с. 1531]. За такого підходу задача розглядається як система з керованими параметрами, де кожен числовий елемент виконує визначену функцію у формуванні підсумкового економічного висновку. Типовими прикладами застосування такого підходу є економічні задачі, пов'язані з вибором між альтернативними варіантами діяльності, зокрема між різними способами організації витрат, технологіями виконання операцій або видами транспорту. У подібних моделях математичний результат інтерпретується як момент зміни економічної доцільності, що має чітке прикладне значення [2, с. 101]. З інженерного погляду це означає, що відповідний результат не виникає випадково в процесі обчислень, а закладається на етапі побудови моделі через систему взаємопов'язаних параметрів. Подібна логіка характерна для транспортних, логістичних і виробничих моделей, у яких економічні показники залежать від одного домінантного параметра, наприклад відстані, обсягу або інтенсивності використання ресурсів [8, с. 276]. У таких випадках математична модель виконує роль інженерного механізму, що забезпечує узгодженість числових результатів з економічною реальністю та придатність отриманих даних для подальшого аналізу. Графічне подання результатів при цьому є не допоміжною ілюстрацією, а повноцінним інструментом аналізу, який дозволяє візуально простежити зміну ефективності альтернатив і сформулювати обґрунтований висновок. В умовах сучасного освітнього процесу та широкого використання цифрових інструментів особливої ваги набуває можливість формування пакетів однотипних економічних задач із передбачуваною структурою результатів. Інженерне проектування математичної моделі дозволяє забезпечити стабільність економічної інтерпретації в кожному згенерованому варіанті, що є принципово



важливим для масового використання таких завдань у самостійній роботі здобувачів. За такого підходу математичний апарат виконує функцію засобу контролю якості результату, а не джерела додаткових технічних труднощів. Таким чином, застосування математичної моделі як інструменту проектування економічної задачі формує інженерну логіку побудови навчального матеріалу, за якої властивості результату визначаються ще до виконання обчислень. Це забезпечує наочність, економічну адекватність і практичну цінність розв'язків та створює підґрунтя для системного формування пакетів економічних задач із заданими характеристиками результатів.

Формування практичного матеріалу економічних задач вимагає такого підходу до побудови результатів, за якого числові та графічні значення безпосередньо відображають економічний зміст моделі й дозволяють коректно інтерпретувати результати розрахунків. На відміну від абстрактних математичних вправ, у яких результат має самодостатній характер, економічна задача орієнтована на отримання змістовного висновку щодо доцільності вибору, ефективності альтернатив або характеру зміни економічних показників. У таких умовах принциповим є не лише використання математичного апарату, а й спосіб подання результату, який має бути інтуїтивно зрозумілим і економічно осмисленим без додаткових пояснень (табл. 2).

## Таблиця 2

*Принципи побудови практичного матеріалу економічних задач з орієнтацією на економічну інтерпретацію результатів*

Форма результату	Математичне подання	Економічний зміст	Інтерпретаційна роль
Числове значення	Розв'язок рівняння або системи	Критичний параметр	Визначення порогового значення
Точка на графіку	Перетин функцій	Момент зміни доцільності	Обґрунтування вибору альтернативи
Графічна залежність	Лінійна зміна показників	Динаміка витрат або доходів	Візуальне порівняння варіантів



Форма результату	Математичне подання	Економічний зміст	Інтерпретаційна роль
Масштаб подання	Узгоджений діапазон	Реалістичність моделі	Зручність аналізу результатів

Джерело: сформовано авторами на основі [2, с. 101; 3, с. 26; 7, с. 595; 8, с. 276; 12, с. 295; 13, с. 1531]

У практичному вимірі дотримання наведених принципів означає, що побудова задачі починається з визначення економічного висновку, який має бути отриманий у результаті розрахунків. Відповідно, числові та графічні результати конструюються таким чином, щоб їх форма однозначно відображала економічну логіку моделі. Наприклад, у задачах порівняльного характеру результат у вигляді порогового значення або точки перетину функцій дозволяє безпосередньо встановити момент, після якого змінюється економічна перевага одного варіанта над іншим [7, с. 601]. Такий підхід забезпечує однозначність інтерпретації та підвищує аналітичну цінність практичного матеріалу.

В умовах формування пакетів однотипних економічних задач особливо важливою є стабільність економічної інтерпретації результатів у кожному варіанті завдання. Узгодженість числових і графічних результатів з економічним змістом дозволяє зосередити увагу користувача моделі на аналізі отриманих висновків, а не на технічних аспектах обчислень. Таким чином, практичний матеріал набуває рис інженерно спроектованої системи, у якій форма результату є невіддільною частиною економічного аналізу.

Узгодженість математичних результатів з економічним змістом задачі особливо наочно проявляється в графічному поданні залежностей, яке дозволяє безпосередньо ідентифікувати момент зміни економічної доцільності альтернатив. У таких випадках графік виконує не ілюстративну, а аналітичну функцію, оскільки містить важливу інформацію для формулювання економічного висновку (рис. 1).

## Рисунок 1

*Графічна інтерпретація моменту зміни економічної доцільності альтернатив*



Джерело: власна розробка авторів

Як показано на рис. 1, точка перетину лінійних залежностей відповідає значенню параметра, за якого змінюється економічна перевага одного варіанта над іншим. Така форма подання результату дозволяє без додаткових пояснень установити характер економічного рішення та коректно інтерпретувати його з позицій ефективності. Візуалізація результатів у подібному вигляді забезпечує однозначність тлумачення та підвищує практичну цінність економічної задачі, оскільки математичний апарат є інструментом структурованого аналізу, а не самоціллю розрахунків.

Керований добір параметрів математичної моделі відіграє визначальну роль у забезпеченні наочності, відтворюваності та економічної осмисленості результатів у задачах прикладного характеру. На відміну від випадкового задання числових коефіцієнтів, керований підхід передбачає попереднє встановлення допустимих співвідношень між параметрами моделі, які гарантують отримання результатів із наперед заданими властивостями. У



прикладних економічних задачах це означає, що всі ключові елементи результату, зокрема характер графічного зображення, розташування точок перетину та масштаб подання, формуються свідомо й узгоджено з економічним змістом задачі (табл. 3).

### Таблиця 3

*Роль керованого добору параметрів у формуванні результатів економічних задач прикладного характеру*

Група параметрів	Характер задання	Вплив на результат	Практичний ефект
Коефіцієнти функцій	Пов'язані співвідношення	Контроль точки перетину	Наочна економічна інтерпретація
Вільні члени	Додатні цілі значення	Коректний початковий рівень	Реалістичність економічної моделі
Масштаб змінних	Обмежений діапазон	Компактність графіка	Зручність аналізу
Залежні параметри	Автоматично узгоджені	Стабільність результатів	Відтворюваність задач

Джерело: сформовано авторами на основі [1, с. 182; 2, с. 107; 5, с. 73; 7, с. 611; 8, с. 277; 12, с. 296].

У прикладних економічних задачах керований добір параметрів математичної моделі забезпечує передбачуваність і наочність результатів. На практиці це означає, що параметри задаються як взаємопов'язані величини, зміна яких відбувається узгоджено, що дозволяє формувати результати з попередньо заданими характеристиками. Такий підхід унеможливорює появу формально коректних, але економічно складних для інтерпретації результатів. У задачах порівняльного аналізу альтернатив керування параметрами дозволяє забезпечити розташування основних елементів результату, зокрема моментів зміни економічної доцільності, у зоні зручної візуалізації та аналізу. Це підвищує аналітичну цінність графічного подання, яке виконує функцію інструменту економічного аналізу, а не лише ілюстрації математичної залежності. Керований підхід також є основою відтворюваності практичного матеріалу. Під час формування пакетів однотипних задач кожен варіант зберігає однакову



структуру результату та логіку економічної інтерпретації, що забезпечує порівнянність рішень і стабільну якість практичних завдань. У сучасних умовах використання цифрових інструментів це робить керований добір параметрів важливим інженерним механізмом поєднання математичної коректності та практичної економічної осмисленості результатів.

Традиційні підходи до формування економічних задач, що ґрунтуються на випадковому заданні числових параметрів, характеризуються низкою суттєвих обмежень, які знижують як аналітичну, так і прикладну цінність отриманих результатів. Насамперед випадковий добір коефіцієнтів часто призводить до ускладнення обчислень без методичної необхідності, що зміщує акцент з економічного аналізу на технічне виконання арифметичних операцій [12, с. 294]. Окрім цього, неконтрольовані числові значення можуть викривляти економічний зміст задачі, формуючи ситуації, які є формально коректними з математичного погляду, але економічно малозмістовними або нереалістичними. Суттєвим обмеженням є також втрата контролю над властивостями результату, зокрема над характером графічного подання. У задачах, що передбачають використання графічного аналізу, випадкові параметри часто зумовлюють появу точок перетину або важливих елементів графіка поза зоною наочної візуалізації, що ускладнює інтерпретацію результатів і знижує їхню прикладну цінність. У таких умовах графік перестає виконувати аналітичну функцію й перетворюється на формальну ілюстрацію, яка не сприяє усвідомленню економічної логіки моделі [3, с. 24]. Додатковою проблемою є невідтворюваність практичного матеріалу, коли різні варіанти однотипних задач демонструють істотно відмінні за складністю та інтерпретацією результату. Це унеможлиблює системне формування пакетів економічних задач із передбачуваною структурою розв'язків і знижує ефективність їх використання в умовах масової підготовки практичних матеріалів. У сукупності зазначені обмеження вказують на необхідність переходу від випадкового задання параметрів до керованих схем



формування задач, що забезпечують контроль над характеристиками результатів і їхньою економічною осмисленістю.

Розроблення інженерної схеми формування пакетів економічних задач на основі математичних шаблонів ґрунтується на ідеї переходу від випадкового конструювання умов до керованого проєктування результатів. Запропонована схема є узагальненим методом організації практичного матеріалу, у якому математична модель виконує роль центрального елемента, що визначає структуру задачі, допустимі значення параметрів і властивості результату. Актуальність такого підходу зумовлена необхідністю забезпечення стабільної економічної інтерпретації, наочності та відтворюваності завдань у сучасних умовах використання цифрових інструментів для масового генерування навчального контенту.

На відміну від традиційних підходів, у яких параметри задачі задаються незалежно один від одного, інженерна схема на основі математичних шаблонів передбачає попереднє формування системи обмежень і залежностей між змінними. Ці залежності визначають допустимий простір параметрів таким чином, щоб результати розв'язання характеризувалися заздалегідь визначеними властивостями, зокрема економічно осмисленими числовими значеннями та коректною графічною інтерпретацією. Методологічною основою схеми є використання лінійних моделей і графічного аналізу, для яких основні елементи результату, такі як точки перетину та початкові значення, можуть бути гарантовано контрольовані. Принципова відмінність запропонованої схеми полягає у відокремленні етапу проєктування результату від етапу формування конкретного варіанта задачі. Це дозволяє спочатку зафіксувати бажані властивості розв'язку, а вже потім автоматизовано генерувати множину однотипних завдань, що відповідають цим вимогам. Таким чином, математичний шаблон є не лише формою збереження даних, а інженерним механізмом керування якістю практичного матеріалу (рис. 2).

## Рисунок 2

*Інженерна схема формування пакетів економічних задач на основі математичних шаблонів*



Джерело: власна розробка авторів

У практичних умовах запропонована схема дозволяє реалізувати повністю автоматизований процес створення пакетів економічних задач із передбачуваною структурою результатів. Кожен згенерований варіант зберігає однакову логіку математичної побудови та економічної інтерпретації, що забезпечує порівнянність результатів і стабільну якість практичного матеріалу. Це особливо важливо у випадках масового формування завдань для самостійної роботи, тестування або поетапного закріплення навичок аналізу економічних моделей. Застосування інженерної схеми на основі математичних шаблонів дозволяє знизити ризик появи некоректних або економічно беззмістовних задач, мінімізувати вплив випадкових чинників і зосередити увагу користувача на аналізі отриманих результатів. У сучасних умовах цифровізації освітнього процесу та зростання обсягів навчального контенту така схема є ефективним інструментом поєднання математичної коректності, економічної адекватності та технологічної зручності формування практичного матеріалу.



**Висновки.** У результаті дослідження встановлено, що ефективність формування пакетів економічних задач визначається інженерною логікою побудови математичної моделі та рівнем контролю властивостей результатів її розв'язання. Показано, що використання математичної моделі як інструменту проєктування дозволяє наперед задавати економічно осмислені характеристики результатів, забезпечувати наочність графічного подання та однозначність економічної інтерпретації. Виявлено, що традиційні підходи до формування економічних задач, засновані на випадковому доборі числових параметрів, мають системні обмеження, пов'язані зі втратою контролю над складністю, інтерпретованістю та відтворюваністю результатів. Це знижує аналітичну цінність задач та ускладнює їх використання в умовах масового формування практичного матеріалу. Обґрунтовано доцільність застосування інженерної схеми формування пакетів економічних задач на основі математичних шаблонів, яка забезпечує автоматизоване генерування однотипних завдань із попередньо заданими характеристиками результатів і стабільною економічною інтерпретацією. Запропонований підхід знижує вплив випадкових чинників, підвищує якість практичних матеріалів і створює умови для системного використання математичних моделей у прикладних економічних задачах.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з поширенням запропонованої інженерної схеми на складніші типи економічних моделей, а також з оцінюванням її ефективності в різних форматах цифрового освітнього середовища.

### Список використаних джерел

1. Круглова Н., Диховичний О. Застосування ІКТ у створенні програм-шаблонів для генерації тестових завдань з вищої математики. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2025. Вип. 108, № 4. С. 175–192. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v108i4.6130>.



2. Радченко С. П. Алгоритми генерування математичних завдань методом шаблонів. *Теоретичні та практичні аспекти використання математичних методів та інформаційних технологій в освіті й науці: колективна монографія* / за заг. ред. О. Литвин. Київ: ун-т ім. Б. Грінченка, 2021. С. 92–114. DOI: <https://doi.org/10.28925/9720213284km>

3. Kieran C., Doorman M., Ohtani M. Frameworks and Principles for Task Design. *Task Design in Mathematics Education*. 2021. P. 19–81. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-09629-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-09629-2_2)

4. Alamri H. A., Watson S., Watson W. Learning technology models that support personalization within blended learning environments in higher education. *TechTrends*. 2021. Vol. 65, № 1. P. 62–78. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11528-020-00530-3>

5. Гевлич І. Г. Використання прикладних програм та навичок програмування при вирішенні економетричних задач. *Економіка і організація управління*. 2024. № 2. С. 69–79. DOI: <https://doi.org/10.31558/2307-2318.2024.2.6>

6. Зіновєєв І. В., Манько Н. І. Використання систем комп'ютерної алгебри для реалізації математичних моделей економічних задач, які використовують апарат лінійної алгебри. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. № 23. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17383406>

7. Hoy M., Livernois J., McKenna C., Rees R., Stengos T. *Mathematics for economics*. Cambridge, MA: MIT Press, 2022. 1104 p. URL: <https://books.google.com.ua/books?id=4MU1EAAAQBAJ> (дата звернення: 27.10.2025).

8. Anthony M., Biggs N. *Mathematics for economics and finance: methods and modelling*. Cambridge: Cambridge University Press, 2024. 440 p. URL: <https://books.google.com.ua/books?id=xWAJEQAAQBAJ> (дата звернення: 27.10.2025).



9. Hilbert D. *Mathematical problems*. London: DigiCat, 2022. 44 p. URL: <https://books.google.com.ua/books?id=jIB9EAAAQBAJ> (дата звернення: 08.03.2025).

10. Chu Y. M., Bashir S., Ramzan M., Malik M. Y. Model-based comparative study of magnetohydrodynamics unsteady hybrid nanofluid flow between two infinite parallel plates with particle shape effects. *Mathematical Methods in the Applied Sciences*. 2023. Vol. 46, № 10. P. 11568–11582. DOI: <https://doi.org/10.1002/mma.8234>

11. Diagne M. L., Rwezaura H., Tchoumi S. Y., Tchuenche J. M. A mathematical model of COVID-19 with vaccination and treatment. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*. 2021. Vol. 2021, № 1. Article 1250129. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/1250129>

12. Larchenko O. V. Mathematical methods of economic analysis solving problems. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*. 2023. № 16. С. 293–298. DOI: <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2023.16.38>

13. Baiduri B., Putri O. R. U., Alfani I. Mathematical connection process of students with high mathematics ability in solving PISA problems. *European Journal of Educational Research*. 2020. Vol. 9, № 4. P. 1527–1537. DOI: <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.4.1527>

14. Mosavi A., Faghan Y., Ghamisi P., Duan P., Ardabili S. F., Salwana E., Band S. S. Comprehensive review of deep reinforcement learning methods and applications in economics. *Mathematics*. 2020. Vol. 8, № 10. Article 1640. DOI: <https://doi.org/10.3390/math8101640>

15. Szabo Z. K., Körtesi P., Guncaga J., Szabo D., Neag R. Examples of problem-solving strategies in mathematics education supporting the sustainability of 21st-century skills. *Sustainability*. 2020. Vol. 12, № 23. Article 10113. DOI: <https://doi.org/10.3390/su122310113>