



УДК 005.52:519.86

[https://doi.org/10.52058/3041-1254-2026-1\(23\)-1305-1317](https://doi.org/10.52058/3041-1254-2026-1(23)-1305-1317)

Чепурна Олена Євгенівна кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри кібербезпеки, Національний університет «Одеська юридична академія», м. Одеса, <https://orcid.org/0000-0002-1432-0799>

Саврацький Олександр Олександрович аспірант кафедри кібербезпеки, Національний університет «Одеська юридична академія», м. Одеса, <https://orcid.org/0009-0005-3396-4855>

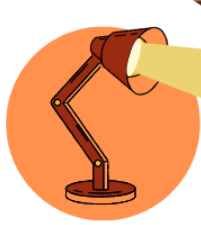
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНИХ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ У СОЦІАЛЬНО ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМАХ З УРАХУВАННЯМ СПАДНОЇ ВІДДАЧІ ІНВЕСТИЦІЙ

Анотація. Стаття присвячена розкриттю науково-методичних засад побудови та застосування математичної моделі оцінювання ефективності управлінських рішень у процесі управління проектами та інвестиційною діяльністю за умов ризику. Обґрунтовано необхідність використання формалізованих підходів у менеджменті для прийняття управлінських рішень, пов'язаних із вибором напрямів інвестування, розподілом ресурсів та оцінюванням результативності управлінських впливів. Показано, що відсутність кількісного обґрунтування управлінських рішень призводить до зниження ефективності управління та ускладнює аналіз альтернативних управлінських сценаріїв.

У роботі проаналізовано сучасні підходи до математичного моделювання в менеджменті, зокрема моделі, орієнтовані на підтримку прийняття управлінських рішень у проектній та інвестиційній діяльності. Особливу увагу приділено врахуванню ризиків та результатів аналізу даних при формуванні управлінських рішень. У статті систематизовано управлінські інструменти, які можуть бути формалізовані у вигляді математичних залежностей, що дозволяє перейти від описового аналізу до кількісної оцінки ефективності управління.

Запропонована математична модель базується на поєднанні аналітичних та оптимізаційних методів і дозволяє подати ефективність управління як функцію інвестиційних параметрів, рівня ризику та управлінських змінних. Реалізація моделі передбачає використання методів аналізу даних для оцінювання параметрів та порівняння альтернативних управлінських рішень. Такий підхід забезпечує можливість формалізованого вибору управлінських сценаріїв і підвищує обґрунтованість прийняття рішень у процесі управління проектами.





Результати дослідження можуть бути використані для вдосконалення практики менеджменту, зокрема при розробленні управлінських рішень у сфері проектного та інвестиційного управління, а також при побудові систем підтримки прийняття рішень на основі математичного моделювання та аналізу даних.

Ключові слова: менеджмент; управлінські рішення; управління проєктами; інвестиції; ризик; аналіз даних; математичне моделювання; ефективність управління; інноваційний менеджмент.

Chepurna Olena Yevhenivna PhD in Physical and Mathematical Sciences at the Department of Cybersecurity, National University “Odesa Law Academy” in Odesa, <https://orcid.org/0000-0002-1432-0799>

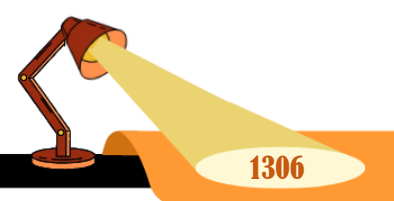
Savratskyi Oleksandr Oleksandrovych PhD student at the Department of Cybersecurity, National University “Odesa Law Academy” in Odesa, <https://orcid.org/0009-0005-3396-4855>

MATHEMATICAL MODELING OF THE EFFECTIVENESS OF INNOVATIVE MANAGERIAL DECISIONS IN SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS CONSIDERING DIMINISHING RETURNS ON INVESTMENT

Abstract. The article is devoted to revealing the scientific and methodological foundations for the development and application of a mathematical model for assessing the effectiveness of managerial decisions in the process of project and investment management under conditions of risk. The necessity of using formalized approaches in management for making managerial decisions related to the selection of investment directions, allocation of resources, and evaluation of the effectiveness of managerial impacts is substantiated. It is shown that the lack of quantitative justification of managerial decisions leads to a decrease in management effectiveness and complicates the analysis of alternative managerial scenarios.

The paper analyzes contemporary approaches to mathematical modeling in management, in particular models focused on supporting managerial decision-making in project and investment activities. Special attention is paid to accounting for risks and the results of data analysis when forming managerial decisions. The study systematizes managerial tools that can be formalized in the form of mathematical relationships, which makes it possible to move from descriptive analysis to a quantitative assessment of management effectiveness.

The proposed mathematical model is based on a combination of analytical and optimization methods and allows management effectiveness to be represented as a





function of investment parameters, risk level, and managerial variables. The implementation of the model involves the use of data analysis methods to estimate parameters and compare alternative managerial decisions. This approach ensures a formalized selection of managerial scenarios and increases the validity of decision-making in the process of project management.

The results of the study can be used to improve management practice, in the development of managerial decisions in the field of project and investment management, as well as in the design of decision support systems based on mathematical modeling and data analysis.

Keywords: management; managerial decisions; project management; investments; risk; data analysis; mathematical modeling; management effectiveness; innovation management.

Постановка проблеми. У проєктній та інвестиційній діяльності управлінські рішення пов'язані з вибором між альтернативними варіантами використання ресурсів, які відрізняються за рівнем ризику, очікуваним ефектом та часовими характеристиками. Практика менеджменту показує, що результати таких рішень не можуть бути адекватно оцінені виключно на основі якісних міркувань, оскільки управлінські дії мають відкладений ефект і реалізуються в умовах неповної інформації. У зв'язку з цим у наукових дослідженнях дедалі більше уваги приділяється формалізації управлінських рішень як об'єкта кількісного аналізу [1].

Однією з ключових проблем є оцінювання ефективності управлінських рішень у ситуаціях, коли додаткові інвестиції не забезпечують пропорційного зростання результативності. На певному етапі розвитку проєкту або організації виникає граничний рівень ефективності, після досягнення якого подальше нарощування технічних або фінансових вкладень має обмежений вплив на кінцевий результат. Це зумовлює необхідність зміщення акценту з кількісного збільшення ресурсів на впровадження інноваційних управлінських рішень, спрямованих на зміну структури управління та управлінських процесів [2].

У наукових роботах з менеджменту наголошується, що подібні ситуації потребують використання математичних моделей, здатних відобразити нелінійний характер зв'язку між інвестиціями та ефективністю управління. Такі моделі дозволяють формалізувати момент наближення до плато та обґрунтувати доцільність переходу до управлінських інновацій як основного джерела подальшого підвищення ефективності [3]. Саме такий підхід покладено в основу математичної моделі оцінювання ефективності управління, у якій результативність управлінських рішень подається як функція інвестиційних параметрів і управлінських змінних.

Важливим аспектом є врахування ризику, який супроводжує інвестиційні та управлінські рішення. Ризик впливає не лише на очікувані результати, але й





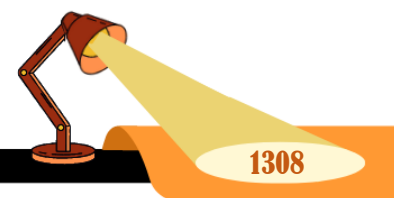
на стійкість управлінських рішень у часі, що унеможлиблює використання суто детермінованих моделей. У цьому контексті доцільним є застосування стохастичних підходів, які дозволяють аналізувати управлінські рішення з урахуванням імовірнісного характеру результатів [4].

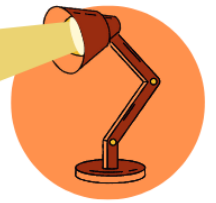
Методологічні засади такого підходу обґрунтовуються у вітчизняних дослідженнях з менеджменту, де управлінські рішення розглядаються як об'єкт формалізованого аналізу, а математичне моделювання – як інструмент зниження суб'єктивності управлінського вибору та підвищення обґрунтованості прийнятих рішень [5]. Подальший розвиток цих підходів представлено у роботах, присвячених математичному моделюванню проєктних рішень на основі стохастичних процесів, що створює аналітичну основу для кількісного оцінювання ризиків і ефективності управління [6].

Таким чином, наявна наукова та практична потреба у формалізованій математичній моделі оцінювання ефективності інноваційних управлінських рішень, яка дозволяє кількісно описати ефект плато, врахувати ризик і обґрунтувати перехід від нарощування інвестицій до управлінських інновацій. Розв'язання цієї проблеми створює підґрунтя для підвищення обґрунтованості управлінських рішень у проєктному та інвестиційному менеджменті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У межах сучасної управлінської науки простежується послідовний перехід від описового аналізу управлінських практик до кількісного обґрунтування управлінських рішень у проєктній та інвестиційній діяльності. Такий зсув зумовлений усвідомленням того, що результативність управлінського впливу формується не окремою дією, а сукупністю рішень, розподілених у часі, та їх взаємодією з ризиком і обмеженнями середовища. У міжнародній літературі цей підхід пов'язується з аналітичним розмежуванням ефекту ресурсів і ефекту управління як різних джерел створення цінності. Зокрема, у роботі Дж. Біркіншоу, Г. Гемела та М. Мола управлінські інновації трактуються як зміни в принципах, процедурах і механізмах координації, здатні підвищувати ефективність без прямої пропорційності до зростання інвестиційних витрат [7]. Для тематики цієї статті принциповим є те, що така логіка створює теоретичне підґрунтя для розгляду управлінських рішень як окремого чинника впливу, актуального саме за умов обмеженої віддачі від додаткових вкладень.

Суттєвий пласт досліджень присвячений аналізу управлінських рішень в умовах ризику. Класичний підхід, сформований у працях Д. Канемана та А. Тверскі, показує, що оцінювання альтернатив залежить не лише від очікуваного результату, а й від способу інтерпретації втрат і вигадів відносно референтної точки, а також від асиметричного сприйняття ризику [8]. Для менеджменту це означає, що раціональність управлінського вибору не може бути зведена до однієї детермінованої метрики, якщо рішення реалізуються в умовах





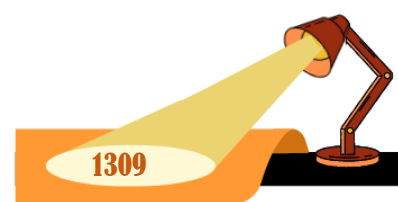
невизначеності та часових лагів. Відповідно, у прикладних моделях ефективності виникає потреба включення параметрів ризику та механізмів їх формалізованого врахування.

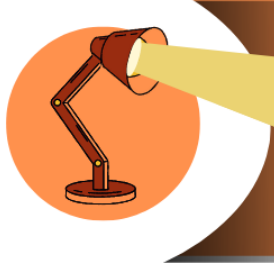
Окремий напрям формують економіко-математичні моделі, орієнтовані на оптимізацію інвестиційних витрат і аналіз нелінійного зв'язку між вкладеннями та результатом. Відомою є модель Л. Гордона та М. Льоба, у межах якої показано, що економічно доцільний рівень інвестицій не є монотонно зростаючим і що надмірні вкладення можуть не забезпечувати очікуваного приросту ефективності [9]. Методологічна цінність цього підходу для управлінської проблематики полягає у способі постановки задачі, де результативність подається як функція інвестиційних параметрів і очікуваних витрат. Така формалізація природно приводить до режиму обмеженого приросту та створює аналітичні передумови для введення ефекту насичення, або плато, як наслідку нелінійності, а не як описового спостереження.

У сучасній проєктній літературі значна увага приділяється методам кількісного контролю та прогнозування результативності управління. У роботі Й. Бацельєра та М. Ванхауке здійснено оцінювання підходів прогнозування тривалості проєктів на основі логіки Earned Value, що підкреслює роль вимірюваних індикаторів і формалізованих процедур аналізу відхилень [10]. Подальший розвиток цієї лінії представлено у дослідженні А. Махмуді, С. Джаведа та С. Денга, де запропоновано підхід до оцінювання «заробленої тривалості» за умов невизначеності, фактично інтегруючи стохастичність безпосередньо в управлінську метрику [11]. Для даного дослідження принциповим є те, що в таких роботах управлінські рішення інтерпретуються як правила обробки даних, оцінювання стану та коригування траєкторії проєкту, що безпосередньо узгоджується з ідеєю параметризації управлінських змінних у математичній моделі ефективності.

На рівні портфельного та програмного управління проєктами важливе місце займають дослідження ризик-менеджменту. У структурованому огляді Г. Мікана, Г. Фернандеша та М. Араужу систематизовано підходи до управління ризиками портфеля проєктів і показано, що ефект від ризик-менеджменту проявляється не лише у зниженні витрат, а й у якості відбору ініціатив і балансуванні ресурсів [12]. Практичний вимір цієї логіки представлено у роботі Р. Занфелічче та Р. Рабекіні, де встановлено зв'язок між інтенсивністю застосування практик управління ризиками та досягненням результатів портфеля, а також запропоновано інструмент управлінської діагностики у вигляді матриці інтенсивності ризику [13]. У контексті цієї статті це дозволяє інтерпретувати перехід від нарощування інвестицій до управлінських інновацій як перехід до більш зрілих і формалізованих процедур управління, придатних для кількісного опису.

Вітчизняні наукові дослідження також демонструють прагнення інтегрувати менеджмент і математичні методи аналізу. У роботі С. А. Горбаченка





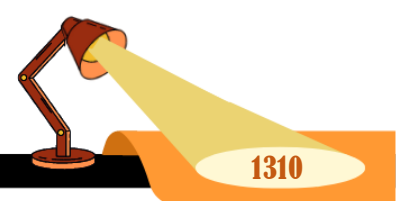
наголошується, що сучасна управлінська практика потребує інструментів, які зменшують суб'єктивність прийняття рішень і дозволяють співвідносити управлінські дії з вимірюваними показниками результативності [14]. Подальший розвиток кількісної лінії представлено у спільній праці С. А. Горбаченка, О. Є. Чепурної та Є. В. Черевка, де обґрунтовано використання стохастичних процесів для моделювання проектних рішень і аналізу ризиків, що створює аналітичну основу для порівняння управлінських сценаріїв [15].

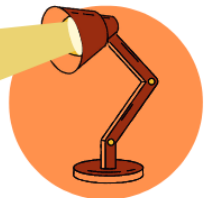
Дотичними до заявленої проблематики є також дослідження, присвячені оцінюванню ефективності інноваційно-інвестиційного розвитку підприємств як функції управлінських і економічних параметрів [16]. У роботі Т. М. Ющенко підкреслено, що результати інноваційної діяльності значною мірою залежать від управлінських механізмів підтримки в умовах фінансових обмежень, що посилює роль управлінських рішень у поясненні варіативності результатів [17]. Сучасні українські публікації також фіксують інтерес до економіко-математичного моделювання управління інноваційно-інвестиційною діяльністю через інструменти кількісної оцінки та аналізу залежностей між управлінськими заходами й результатами [18].

Узагальнюючи результати аналізу, доцільно виокремити дві методологічні лінії, що формують науковий контекст цієї статті. Перша лінія пов'язана з розумінням управлінських інновацій як джерела підвищення ефективності, не зведеного до збільшення обсягу інвестицій, що створює підстави для введення управлінських змінних як самостійного аргументу функції ефективності. Друга лінія пов'язана з математизацією ризику й управлінського контролю, коли рішення описуються через формалізовані правила оцінювання стану, прогнозування та коригування, а невизначеність відображається стохастично або через ризик-орієнтовані метрики. Поєднання цих ліній створює коректну основу для побудови математичної моделі, у якій ефективність управління інтерпретується як нелінійна функція інвестиційних параметрів, ризику та управлінських рішень, а ефект плато постає як аналітичний наслідок насичення результативності від вкладень..

Мета статті – сформулювати та обґрунтувати математичну модель оцінювання ефективності інноваційних управлінських рішень у проектній та інвестиційній діяльності, яка забезпечуватиме системність, узгодженість і результативність процесів управління, а також орієнтацію управлінських впливів на підвищення ефективності за умов обмеженої віддачі від інвестицій.

Виклад основного матеріалу. У процесі аналізу ефективності інноваційних управлінських рішень у проектній та інвестиційній діяльності вихідним є положення про те, що результативність управління не зростає пропорційно обсягу залучених ресурсів. Інвестиції, спрямовані на розвиток системи, на початкових етапах забезпечують істотний приріст ефективності, однак зі збільшенням





їх обсягу спостерігається поступове зниження граничної віддачі. Це означає, що кожна наступна одиниця вкладених коштів приносить менший приріст результату порівняно з попередньою, а за певного рівня інвестування додаткові витрати практично не впливають на кінцеву ефективність управління.

Зазначена закономірність добре узгоджується з логікою класичних економіко-математичних моделей, у яких ефективність або корисність розглядається як нелінійна функція інвестицій. У таких моделях наявна точка або зона, після досягнення якої подальше нарощування інвестицій перестає бути раціональним з погляду співвідношення витрат і результатів. Для управлінської практики це означає необхідність переосмислення стратегії розвитку: замість екстенсивного збільшення ресурсів доцільним стає перехід до якісних управлінських змін.

З урахуванням цього ефективність управління доцільно подати у вигляді узагальненої виробничої функції, у якій поряд з інвестиційним ресурсом виокремлюється управлінський компонент як самостійний фактор. У загальному вигляді таку залежність можна записати як

$$E = F(I, U),$$

де E – інтегральний показник ефективності управління, I – обсяг інвестицій, а U – сукупність управлінських рішень та управлінських інновацій, що впливають на результативність проекту або організації.

Для відображення спадної граничної віддачі інвестицій доцільно використати таку аналітичну форму функції:

$$E(I, U) = \alpha \ln(1 + I) + \beta U,$$

де параметр α характеризує чутливість ефективності до інвестицій, а β – внесок управлінських рішень у загальний результат. Обрана форма дозволяє аналітично зафіксувати зменшення приросту ефективності зі зростанням інвестицій, що підтверджується першою похідною за змінною I :

$$\frac{\partial E}{\partial I} = \frac{\alpha}{1 + I}.$$

Отриманий вираз є монотонно спадним, що означає наявність ефекту насичення та формування зони плато, у межах якої подальше інвестування не забезпечує істотного зростання ефективності.

Саме ця особливість моделі має ключове управлінське значення. Вона дозволяє кількісно визначити момент, коли доцільність додаткових інвестицій зменшується, а основним джерелом подальшого підвищення ефективності





стають управлінські рішення, спрямовані на зміну підходів до організації діяльності, координації процесів і прийняття рішень. Графічна інтерпретація зазначеної залежності наведена на рис. 1, де наочно показано перехід від зони зростання ефективності за рахунок інвестицій до зони плато та подальшого розвитку, обумовленого управлінськими рішеннями.

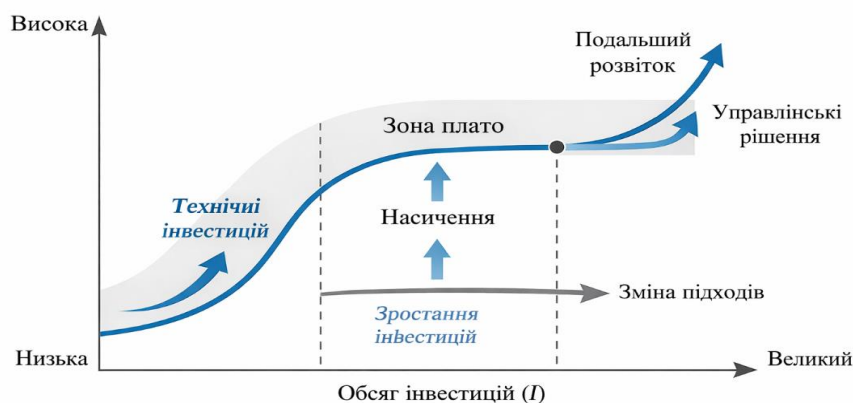
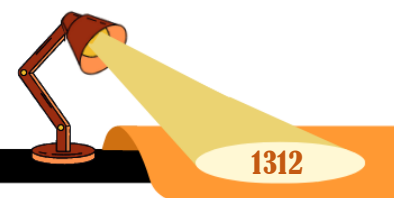


Рис. 1. Залежність ефективності управління від обсягу інвестицій та управлінських рішень (складено автором).

Подана аналітична залежність узгоджується з узагальненою логікою моделей, у яких інвестиції розглядаються як фактор з обмеженою граничною віддачею. У межах такого підходу ефективність не зростає необмежено зі збільшенням вкладень, а має характер поступового насичення, що аналітично проявляється у зменшенні граничного приросту результативності за кожної додаткової одиниці інвестицій. Саме ця властивість зумовлює формування зони плато, в якій подальше зростання обсягу інвестицій не забезпечує пропорційного підвищення ефективності, а крива залежності набуває майже горизонтального характеру. Візуально така динаміка може бути представлена у вигляді S-подібної або логарифмічної кривої, де початковий етап характеризується стрімким зростанням, середній – уповільненням темпів, а завершальний – стабілізацією результативності на досягнутому рівні. Узагальнення цієї логіки дозволяє трактувати ефект плато як універсальну властивість інвестиційних процесів, незалежну від конкретної сфери застосування, і розглядати його як аналітичну основу для переосмислення доцільності подальших вкладень та перегляду управлінської стратегії.

З позицій управління це означає, що після досягнення певного рівня інвестування ключовим чинником подальшого розвитку стають не додаткові ресурси, а якість управлінських рішень, організація процесів та здатність системи адаптуватися до змін зовнішнього й внутрішнього середовища. На графічному рівні це може бути інтерпретовано як зсув траєкторії розвитку вгору не за рахунок





продовження руху вздовж осі інвестицій, а через зміну форми самої кривої ефективності під впливом управлінських рішень. Відповідно, для адекватного опису ефективності управління доцільно перейти від однофакторної інвестиційної залежності до багатфакторної моделі, у якій управлінський компонент представлено як самостійний фактор формування результату. Така візуальна й аналітична інтерпретація дозволяє наочно відобразити момент переходу від інвестиційно орієнтованого розвитку до розвитку, зумовленого управлінськими інноваціями, і створює підґрунтя для подальшої формалізації цієї логіки в межах багатфакторної виробничої функції. У цьому контексті ефективність управління може бути формалізована за допомогою розширеної виробничої функції типу Кобба-Дугласа:

$$E = A \cdot I^\alpha \cdot U^\beta,$$

де E – інтегральний показник ефективності управління, I – обсяг інвестиційних ресурсів, U – рівень управлінських рішень та управлінських інновацій,

A – параметр загальної продуктивності, а α та β – еластичності ефективності за відповідними факторами.

Ключовою властивістю цієї функції є можливість аналітичного опису співвідношення між інвестиційним та управлінським впливом. За умов $\alpha < 1$ має місце спадна гранична віддача від інвестицій, що відповідає наявності ефекту плато, тоді як параметр β характеризує потенціал підвищення ефективності за рахунок управлінських рішень. Таким чином, навіть у ситуації, коли приріст ефективності за інвестиційним фактором суттєво обмежений, зростання управлінського фактору забезпечує можливість подальшого розвитку системи.

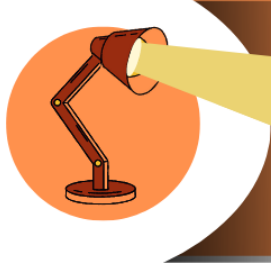
Аналітичний аналіз часткових похідних функції

$$\frac{\partial E}{\partial I} = A \cdot \alpha \cdot I^{\alpha-1} \cdot U^\beta, \quad \frac{\partial E}{\partial U} = A \cdot \beta \cdot I^\alpha \cdot U^{\beta-1}$$

показує, що зі зростанням I за фіксованого U граничний ефект інвестицій зменшується, тоді як приріст управлінського фактору зберігає здатність впливати на загальну ефективність. Це дозволяє інтерпретувати управлінські рішення як інструмент подолання інвестиційного плато та як основне джерело підвищення ефективності на пізніх етапах розвитку.

Таким чином, перехід до багатфакторної виробничої функції з управлінським компонентом забезпечує формалізоване обґрунтування доцільності інвестування в управлінські рішення після досягнення плато інвестиційної віддачі. Запропонована модель дозволяє кількісно оцінити співвідношення між ресурсними та управлінськими факторами ефективності й створює методичну основу





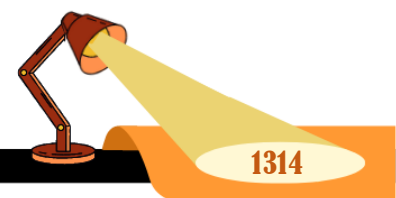
для вибору управлінської стратегії, орієнтованої не на нарощування інвестицій, а на підвищення якості управління. Принципова відмінність запропонованого підходу полягає в тому, що ефект плато розглядається не як емпірично зафіксоване обмеження інвестиційної ефективності, а як формалізований елемент математичної моделі управління. На відміну від поширених підходів, у яких спадна віддача інвестицій фіксується описово або враховується постфактум на основі статистичних спостережень, у даній моделі зона плато впливає безпосередньо з аналітичної форми функції ефективності. Це дозволяє не лише констатувати факт зниження граничної результативності, а й кількісно ідентифікувати момент, у якому доцільність подальшого інвестування втрачає домінуюче значення.

Наукова новизна підходу також полягає у введенні управлінського фактору як рівноправної змінної моделі, що дозволяє перейти від традиційної інтерпретації ефективності як похідної від обсягу інвестицій до розуміння її як результату взаємодії ресурсних та управлінських компонентів. У межах такого підходу управлінські рішення перестають виконувати допоміжну або коригувальну функцію та набувають статусу самостійного джерела зростання ефективності, здатного змінювати траєкторію розвитку системи навіть за умов інвестиційного насичення. Аналітичне включення управлінського фактору у виробничу функцію забезпечує можливість порівняльної оцінки впливу інвестиційних і управлінських змінних, що раніше залишалося поза межами формалізованого аналізу.

Таким чином, запропонована модель поєднує економічну інтерпретацію спадної граничної віддачі з управлінською логікою прийняття рішень і забезпечує методичну основу для формалізованого вибору моменту переходу від інвестиційно орієнтованих дій до управлінських інновацій. Саме така інтеграція аналітичної, візуальної та управлінської інтерпретації ефекту плато визначає наукову новизну підходу та відрізняє його від існуючих моделей оцінювання ефективності управління.

Висновки. У межах дослідження розглянуто можливості застосування математичного моделювання для аналізу ефективності управлінських рішень у проектній та інвестиційній діяльності. Запропонований підхід ґрунтується на уявленні про нелінійний характер зв'язку між обсягом інвестицій та результативністю управління, що відображає обмеженість зростання ефекту за умов подальшого нарощування ресурсів. Така особливість дозволяє розглядати досягнення певного рівня насичення як об'єктивну характеристику інвестиційних процесів, що має бути врахована під час формування управлінських рішень.

Аналітична інтерпретація ефекту плато у поєднанні з багатофакторною виробничою функцією дає змогу перейти від оцінювання ефективності виключно





через інвестиційні показники до більш узагальненого підходу, у якому управлінські рішення виступають окремим чинником впливу на результат. Така постановка задачі дозволяє розширити інструментарій аналізу та розглядати зміну управлінських підходів як один із можливих напрямів підвищення ефективності за умов обмеженої інвестиційної віддачі.

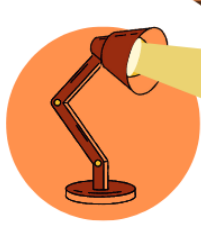
Отримані результати мають прикладне значення для аналізу управлінських ситуацій, пов'язаних із вибором напрямів подальшого розвитку проєктів або організацій. Запропонована модель може використовуватися як аналітична основа для порівняння альтернативних управлінських рішень та оцінювання доцільності їх реалізації на різних етапах інвестиційного процесу.

Подальші наукові дослідження доцільно спрямувати на уточнення параметрів моделі з урахуванням факторів ризику та невизначеності, а також на її апробацію на емпіричних даних проєктної та інвестиційної діяльності. Перспективним є також розширення моделі шляхом включення додаткових управлінських змінних, що дозволить детальніше дослідити вплив організаційних та управлінських інновацій на динаміку ефективності.

Література:

1. Bloom N. Sadun R. Van Reenen J. Management as a technology. *Journal of Economic Perspectives*. 2019. Vol. 33. No. 3. P. 163–192. DOI: 10.1257/jep.33.3.163.
2. Gordon L. A. Loeb M. P. The economics of information security investment. *ACM Transactions on Information and System Security*. 2002. Vol. 5. No. 4. P. 438–457. DOI: 10.1145/581271.581274.
3. Felipe J. McCombie J. S. L. The aggregate production function and the measurement of technical change. *Not even wrong*. Edward Elgar Publishing. 2013. 296 p. DOI: 10.4337/9781781009890.
4. Kahneman D. Tversky A. Prospect theory. An analysis of decision under risk. *Econometrica*. 1979. Vol. 47. No. 2. P. 263–291. DOI: 10.2307/1914185.
5. Горбаченко С. А. Місце менеджменту кібербезпеки у сучасній управлінській науці та практиці. *Сталий розвиток економіки*. 2024. № 1(48). С. 144–149. DOI: 10.32782/2308-1988/2024-48-19.
6. Горбаченко С. А. Чепурна О. Є. Черевко Є. В. Математичне моделювання проєктних рішень на основі стохастичних процесів для аналізу ризиків. *Успіхи і досягнення у науці*. 2025. № 7(17). С. 314–332. DOI: 10.52058/3041-1254-2025-7(17).
7. Birkinshaw J. Hamel G. Mol M. J. Management innovation. *Academy of Management Review*. 2008. Vol. 33. No. 4. P. 825–845. DOI: 10.5465/amr.2008.34421969.
8. Hansen M. T. Birkinshaw J. The innovation value chain. *Harvard Business Review*. 2007. Vol. 85. No. 6. P. 121–130.
9. Teece D. J. Business models and dynamic capabilities. *Long Range Planning*. 2018. Vol. 51. No. 1. P. 40–49. DOI: 10.1016/j.lrp.2017.06.007.
10. Batselier J. Vanhoucke M. Evaluation of deterministic state of the art forecasting approaches for project duration based on earned value management. *International Journal of Project Management*. 2015. Vol. 33. No. 7. P. 1588–1596. DOI: 10.1016/j.ijproman.2015.04.003.
11. Mahmoodi A. Javed S. A. Deng S. Earned duration management under uncertainty. *Soft Computing*. 2021. Vol. 25. No. 14. P. 8921–8940. DOI: 10.1007/s00500-021-05782-6.



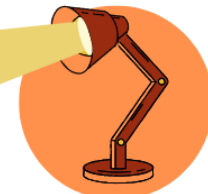


12. Micán G. Fernandes G. Araújo M. Project portfolio risk management. A structured literature review with future directions for research. *International Journal of Information Systems and Project Management*. 2020. Vol. 8. No. 3. P. 67–94. DOI: 10.12821/ijispm080304.
13. Zanfelicce R. L. Rabechini R. The influence of risk management on the project portfolio success. Proposal of a risk intensity matrix. *Gestão e Produção*. 2021. Vol. 28. No. 2. Art. e5264. DOI: 10.1590/1806-9649-2020v28e5264.
14. Aven T. Risk assessment and risk management. Review of recent advances on their foundation. *European Journal of Operational Research*. 2016. Vol. 253. No. 1. P. 1–13. DOI: 10.1016/j.ejor.2015.12.023.
15. Брадул О. М. Прокопенко І. В. Економіко-математичні підходи до оцінювання ефективності інноваційно-інвестиційних рішень підприємства. *Економічний аналіз*. 2021. Т. 31. № 4. С. 52–60. DOI: 10.35774/econa2021.04.052.
16. Ющенко Т. М. Інноваційна діяльність підприємства в умовах обмежених фінансових ресурсів. *Економіка та держава*. 2020. № 6. С. 33–38. DOI: 10.32840/1814-1161/2020-6-5.
17. Жаркін С. А. Кривонос Л. В. Економіко-математичне моделювання управління інноваційно-інвестиційною діяльністю підприємства. *Бізнес Інформ*. 2023. № 9. С. 255–262. DOI: 10.32983/2222-4459-2023-9-255-262.
18. Кравченко С. І. Управлінські рішення в інноваційно-інвестиційних проєктах. *Економічний простір*. 2022. № 179. С. 78–84.

References:

1. Bloom, N., Sadun, R., & Van Reenen, J. (2019). Management as a technology. *Journal of Economic Perspectives*, 33(3), 163–192. <https://doi.org/10.1257/jep.33.3.163>
2. Gordon, L. A., & Loeb, M. P. (2002). The economics of information security investment. *ACM Transactions on Information and System Security*, 5(4), 438–457. <https://doi.org/10.1145/581271.581274>
3. Felipe, J., & McCombie, J. S. L. (2013). *The aggregate production function and the measurement of technical change: Not even wrong*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781781009890>
4. Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), 263–291. <https://doi.org/10.2307/1914185>
5. Horbachenko, S. A. (2024). The place of cybersecurity management in modern management science and practice. *Stalyi Rozvytok Ekonomiky*, 1(48), 144–149. <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2024-48-19>
6. Horbachenko, S. A., Chepurna, O. Ye., & Cherevko, Ye. V. (2025). Mathematical modeling of project decisions based on stochastic processes for risk analysis. *Uspekhy i Dosiahnennia u Nauci*, 7(17), 314–332. [https://doi.org/10.52058/3041-1254-2025-7\(17\)](https://doi.org/10.52058/3041-1254-2025-7(17))
7. Birkinshaw, J., Hamel, G., & Mol, M. J. (2008). Management innovation. *Academy of Management Review*, 33(4), 825–845. <https://doi.org/10.5465/amr.2008.34421969>
8. Hansen, M. T., & Birkinshaw, J. (2007). The innovation value chain. *Harvard Business Review*, 85(6), 121–130.
9. Teece, D. J. (2018). Business models and dynamic capabilities. *Long Range Planning*, 51(1), 40–49. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.06.007>
10. Batselier, J., & Vanhoucke, M. (2015). Evaluation of deterministic state-of-the-art forecasting approaches for project duration based on earned value management. *International Journal of Project Management*, 33(7), 1588–1596. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.04.003>
11. Mahmoodi, A., Javed, S. A., & Deng, S. (2021). Earned duration management under uncertainty. *Soft Computing*, 25(14), 8921–8940. <https://doi.org/10.1007/s00500-021-05782-6>





12. Micán, G., Fernandes, G., & Araújo, M. (2020). Project portfolio risk management: A structured literature review with future directions for research. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 8(3), 67–94. <https://doi.org/10.12821/ijispm080304>

13. Zanfelicce, R. L., & Rabechini, R. (2021). The influence of risk management on project portfolio success: Proposal of a risk intensity matrix. *Gestão & Produção*, 28(2), e5264. <https://doi.org/10.1590/1806-9649-2020v28e5264>

14. Aven, T. (2016). Risk assessment and risk management: Review of recent advances on their foundation. *European Journal of Operational Research*, 253(1), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.12.023>

15. Bradul, O. M., & Prokopenko, I. V. (2021). Economic and mathematical approaches to evaluating the effectiveness of innovation and investment decisions of enterprises. *Ekonomichnyi Analiz*, 31(4), 52–60. <https://doi.org/10.35774/econa2021.04.052>

16. Yushchenko, T. M. (2020). Innovative activity of enterprises under conditions of limited financial resources. *Ekonomika ta Derzhava*, 6, 33–38. <https://doi.org/10.32840/1814-1161/2020-6-5>

17. Zharkin, S. A., & Kryvonos, L. V. (2023). Economic and mathematical modeling of innovation and investment activity management of enterprises. *Biznes Inform*, 9, 255–262. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-9-255-262>

18. Kravchenko, S. I. (2022). Managerial decisions in innovation and investment projects. *Ekonomichnyi Prostir*, 179, 78–84.

