

УДК 338.242

DOI: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2019-4-41>

Поповиченко І.В.

доктор економічних наук,
професор кафедри менеджменту, управління проектами і логістики
ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Луценко І.А.

доктор технічних наук,
професор кафедри автоматизації та інформаційних систем
Кременчуцького національного університету
імені Михайла Остроградського

Popovychenko Iryna

State Higher Educational Establishment
«Prydniprovs'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture»

Lutsenko Igor

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University

ЩОДО ПИТАННЯ ПРО ВИБІР ПОКАЗНИКА НА РОЛЬ КРИТЕРІЮ ЕФЕКТИВНОСТІ

ON THE ISSUE OF CHOOSING AN INDICATOR FOR THE ROLE OF AN EFFICIENCY CRITERION

У статті розглянуто питання формування єдиного універсального кількісного показника ефективності, на який пропонується орієнтуватися менеджерам підприємств під час прийняття управлінських рішень стосовно організації та контролю виконання операційних завдань, бізнес-процесів та проектів. Виконано критичний аналіз відомих науково-практичних підходів до визначення дефініції «ефективність» та способів її оцінки. Із погляду сприйняття підприємства як кібернетичної системи обґрунтовано та запропоновано єдиний показник, який виступає базовим індикатором ефективності операцій та процесів, що дає змогу менеджерам та власникам вибирати оптимальну траєкторію управління бізнесом, тобто ефективно досягати поставлених цілей, як стратегічних, так і оперативних, на підставі обчислення запропонованого показника.

Ключові слова: ефективність, показник ефективності, критерій оптимальності, управління підприємством, операція, процес, система.

В статті розглянуті питання формування єдиного універсального кількісного показателя ефективності, на який пропонується орієнтуватися менеджерам підприємств при прийнятті управлінських рішень в ході організації і контролю виконання операційних завдань, бізнес-процесів і проектів. Виконано критичний аналіз відомих науково-практичних підходів до визначення визначення «ефективність» і способів її оцінки. С точки зору сприйняття підприємства як кібернетичної системи в статті обґрунтовано і запропоновано єдиний показувач, який виступає базовим індикатором ефективності операцій і процесів, дозволяє менеджерам і власникам вибирати оптимальну траєкторію управління бізнесом, тобто ефективно досягати поставлених цілей, як стратегічних, так і оперативних, на основі вирахування запропонованого показувача.

Ключові слова: ефективність, показувач ефективності, критерій оптимальності, управління підприємством, операція, процес, система.

The purpose of the paper is to analyze the definitions of "efficiency", "performance indicators" and to substantiate the author's approach to determining the effectiveness of economic processes and systems. The category of "efficiency" is studied simultaneously by mathematicians, cybernetics and economists, but today there is no universal single quantitative indicator of effectiveness, doubtlessly accepted by scientists and practitioners of various industries. In this paper, the authors tried to justify such an indicator. The issue of formation of such single quantitative index of efficiency in order to be offered managers as a reference point in taking managerial decisions connected with organization and control of completing operational tasks, processes and projects was considered in the article. Analysis of well-known scientific and practical approaches to determination of definition "efficiency" and methods of its assessment was made. The analysis showed that criteria and indices of economic activity efficiency used in theory and practice vary in a wide range depending on purpose and subjects of estimation. Determination of efficiency indices of certain functional types of activity / departments of enterprises not always provides adequate assessment of enterprises' activity efficiency. Therefore, from the position of system analysis and considering an enterprise as a functional cybernetic system, the single quantitative index was offered in the article as the basic indicator of operations and processes efficiency allowing managers and owners to choose optimal trajectory of business management, i.e. achieve both strategic and operational goals effectively based on the estimation of the offered index. Using this indicator (index) on different stages of production process will optimize organizational and management efforts due to increasing of actions and responsibility transparency. Therefore, the greatest possible profit-making in general becomes the logical consequence of added value maximization generated by each subsystem / functional subdivision of the enterprise.

Key words: efficiency, performance indicator, optimality criterion, enterprise management, operation, process, system.

Постановка проблеми. Дослідження категорії ефективності як такої та методів її оцінки одночасно є завданням математики, кібернетики та економіки. Напевно, тому ці три науки певним чином злилися в економічну кібернетику, яка являє собою застосування методів і засобів власне кібернетики для дослідження та ефективної організації економічних процесів. Кожна з трьох означених наук має по кілька відгалужень (математичне програмування, дослідження операцій, економіко-математичне моделювання, економетрія), у контексті яких існує багато визначень ефективності та підходів до її вимірювання. Але питання формування та практичного використання єдиного консенсусного певною мірою універсального кількісного показника або критерію ефективності економічних операцій, процесів та систем є наразі все ще дискусійним та актуальним завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Підходи та методи вимірювання й підвищення ефективності як економічної категорії розглядалися багатьма фахівцями, серед яких – відома

теорія обмежень Е. Голдратта, яка базується на пошуку й управлінні ключовим обмеженням системи, яке визначає успіх та ефективність усієї системи у цілому. Ефективність за Голдраттом – це швидкість досягнення мети з мінімально можливими витратами без урізання мети за змістом. Ключова ідея Голдратта полягає в ефективному використанні логічних інструментів Теорії обмежень (англ. абр. – ТОС) для своєчасного виявлення «вузьких місць» господарської діяльності підприємства як «пошкоджених» елементів цілісної бізнес-системи. Голдратт називає три взаємопов'язані показники ефективності прийнятих рішень: Throughput (швидкість генерації доходу – грошового потоку, або продуктивність генерації дохідного грошового потоку), Inventory (у контексті – зв'язаний капітал), Operating expenses (операційні витрати у відношенні до часу, тобто швидкість витрачання коштів на основну діяльність). Отже, ефективне рішення в будь-якому разі має призвести до збільшення генерації доходу в одиницю часу (Throughput). Голдратт

також каже про зовнішній вплив на зниження ефективності рішення: «Со временем, когда в окружающей среде происходят изменения, эффективность ранее оптимального решения слабеет» [1, с. 42], тоді «вузьке місце», чи епіцентр конфлікту, протиріччя в системі треба відшукувати знову.

Ефективність як синергетичний результат безперервного вдосконалення операційних, управлінських та допоміжних процесів розглядається в японській концепції Кайдзен. Критерій ефективності у системі менеджменту Кайдзен – нульові втрати та мінімально можливі витрати, тобто виявлення та усунення всіх видів утрат та скорочення витрат діяльності за рахунок відстеження та елімінації непродуктивних витрат будь-якого походження [2].

Із позиції теорії маржиналізму та сучасного класичного економічного аналізу оцінку ефективності діяльності підприємства чи виробництва певних категорій продукції можна виконати через визначення граничного доходу та граничних витрат, що відповідають певному обсягу виробництва і реалізації продукції та, відповідно, максимізації прибутку [3 с. 350–354]. Чимало публікацій щодо аспектів оцінки діяльності підприємства традиційно базуються на розгляді комплексної системи показників, яка включає такі показники ефективності: робочої сили, засобів та предметів праці; управління та організації; техніки та технології; конкуренції, попиту та пропозиції та ін. [4]. На думку Т.І. Батракової, ефективність можна сприймати як суб'єктивну особову оцінку, як показник прагнення до кінцевого результату, але не сам результат, а варіант правильності, точність напряму до нього (кінцевого результату), тобто певний вектор. Ця авторка пропонує таке розгорнуте визначення: «Ефективність діяльності підприємства – це властивість і здатність підприємства формулювати й досягати своєї цілі з урахуванням впливу зовнішніх чинників і використання внутрішніх умов функціонування та досягати поставлених цілей, використовуючи всі наявні ресурси і засоби, орієнтуючись на розв'язання соціальних, екологічних, бюджетних та інших проблем як суспільства, так і підприємства за встановленого співвідношення витрат і результатів» [5, с. 108]. Принципово із цим визначенням ефективності погоджується С.П. Лобов, але на цій основі він пропонує систематизувати сучасне методологічне забезпечення оцінювання ефективності діяльності підприємств у контексті прискорення управлінських процесів, визнаючи ключовим ресурсом час [6].

Отже, можна констатувати, що поняття «ефективність», а тим більше підходи, критерії та показники її оцінки в існуючих дослідженнях

варіюються в широкому спектрі – від кібернетичних до евристичних. Такий стан справ надихає до сміливої спроби пошуку та обґрунтування такого критерію, кількісного показника ефективності, який би «примири», «збалансував» та розвинув існуючі положення щодо розуміння та оцінки ефективності як економічної категорії.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета статті – на основі аналізу та систематизації попередніх досліджень, у тому числі авторських, обґрунтувати єдиний універсальний показник ефективності економічної системи, розглянути доцільність, переваги й обмеження обчислення та використання такого універсального показника, а також шляхи подолання наявних обмежень.

Виклад основного матеріалу дослідження. Уточнимо, що розуміється під поняттями «показник» та «критерій».

Показник – виражена числом характеристика якої-небудь властивості об'єкта, процесу чи рішення. За економічним змістом показники можуть бути натуральні, вартісні та трудові. З обчислювального, математичного погляду показники можуть бути об'ємними (такими, що не мають часової розмірності, наприклад запас продукції чи вартість основних фондів на певну дату), середніми, граничними та приростними (диференціальними), індексними, а також поточковими, тобто такими, що вимірюються у динаміці часу [7 с. 307, 311]. Також існують якісні показники, кількісна оцінка яких визначається експертно та вимірюється за бальною шкалою і ваговими коефіцієнтами, у результаті чого показники ранжуються й кожен показник отримує певний рейтинг.

Критерій – ознака, на основі якої виконується оцінка системи, якості її функціонування, порівняння альтернатив, класифікація певних об'єктів та явищ (наприклад, вартість, надійність, продуктивність, безпечність та ін.) [7, с. 174]. Із погляду економіко-математичного моделювання використовується поняття «критерій оптимальності» організації певного процесу, тобто це максимум чи мінімум значення якогось показника (наприклад, максимум прибутку чи мінімум витрат, мінімум часу на виконання якоїсь операції чи процесу), який характеризує ступінь досягнення поставленої мети та економічний ефект від певного способу організації дій залежно від вибраної суб'єктом управління стратегії. Тобто *критерій оптимальності* – це ознака, за якою функціонування системи як об'єкта управління визнається найкращим із можливих варіантів її функціонування (у певних об'єктивних умовах).

Стосовно конкретних економічних рішень *критерій оптимальності* – це показник, який

забезпечує максимізацію ефекту функціонування систем шляхом вибору найкращого рішення серед безлічі альтернатив. Критерій ефективності є вказівником на найкращий режим функціонування системи, що оптимізується. Оцінювати можна ефективність громадських, соціальних, політичних та економічних систем. Розглянемо детальніше сучасне розуміння терміна «ефективність» в економіці порівняно з показниками, що допомагають визначати ефективність, а іноді її замінювати.

Розуміємо, що ефективність – це найважливіший, але ж не єдиний показник якості системи, зокрема економічної, а саме її характеристика, що враховує рух вхідних та вихідних продуктів системної операції у часі з їх відповідними кількісними параметрами. В економічних системах кількісні параметри вхідних і вихідних продуктів, операцій та процесів приводяться до порівняних величин із використанням експертних оцінок у вартісному вимірі, тобто у грошовому еквіваленті (вартісні оцінки). Якщо ж йдеться, наприклад, про технічні системи, то часто використовуються експертні оцінки вхідних та вихідних продуктів операцій у енергетичному вимірі (енергетичні оцінки).

Слід зазначити, що на макрорівні межі між поняттями ефективності різних видів систем досить розпливчасті. Що ж до мікрорівня, тобто на рівні конкретного підприємства, відокремити за змістом певні види ефективності трохи легше. Але ж, так чи інакше, існують поняття «ефективність капітальних вкладень», «ефективність виробництва», «ефективність факторів виробництва», «ефективність економічних рішень», «ефективність економічного розвитку», «ефективність інвестиційних проєктів», «ефективність управління» та ін.

Далі обмежимося дослідженнями показника економічної ефективності на рівні окремих виробничо-господарських та технологічних процесів, оскільки результат роботи підприємства формується саме на цьому операційному рівні, безумовно, якщо операційні завдання витікають із продуманої та гнучкої стратегії підприємства.

Зазвичай ефективність намагаються виразити через показники прибутку (абсолютна ефективність, точніше ефект), рентабельності (відносна ефективність), доповнити картину показниками оборотності (ділової активності). Та чи будуть ці показники однозначно характеризувати ефективність виконання певних операцій та процесів як сукупності цих операцій? У тому разі, коли існує єдина база порівняння, говорити про ефективність або приймати рішення можна, ґрунтуючись на економічних, технічних або інших показниках. Наприклад, якщо дві економічні операції мають однакові

витрати, однакову тривалість, але різний прибуток, вибрати більш ефективну операцію можна, спираючись на показник «прибуток». Якщо час операцій однаковий, а витрати та прибуток різні, оцінювати ефективність можна за допомогою рентабельності. З іншого боку, якщо витрати і прибуток однакові, то ефективною є більш коротка операція, і висловлювати судження про ефективність можна, спираючись на показник «оборотність», або час операції. І, нарешті, рівність прибутку і часу операції висуває на роль індикатора ефективності показник «витрати».

Висловлювати судження про ефективність, маючи базу порівняння, можна, спираючись на інші показники, наприклад технічні. З двох механізмів, які мають однакові фізичні, ергономічні, естетичні та економічні параметри, більш ефективним в експлуатації буде більш продуктивний механізм. Але як визначити, бажано однозначно, який процес (взаємозв'язана послідовність операцій) більш ефективний за різних способів його організації – різна вартісна оцінка вхідних ресурсів, різна тривалість та кількість операцій у складі процесу, різна додана вартість на виході?

Відомі методики проєктного та інвестиційного менеджменту пропонують використовувати такі показники, як чистий приведений дохід (по суті, чистий приведений прибуток), NPV; внутрішня норма прибутковості, IRR; дисконтований період окупності, PP та індекс рентабельності PI, як відношення суми дисконтованих грошових надходжень до суми дисконтованих грошових витрат. Показник ефективності проєкту для інвестора також пропонується розраховувати як відношення річного (або за інший період) розміру чистого прибутку до капітальних вкладень (інвестицій), які забезпечують його. Або ж розраховується норма прибутку за одиничний інтервал часу (відношення чистого прибутку за одиничний інтервал часу до повних інвестиційних витрат). У принципі у будь-якому разі враховуються і фактор часу, і зміна вартості коштів у часі... Але ж чи є такий показник стовідсотковою гарантією для інвестора, що всі процеси проєкту запроектовано та здійснюються найефективніше? А може, є ще більш прибутковий спосіб організації проєктних робіт?.. Спираючись на чотири класичних показники ефективності інвестиційного проєкту, не можна сказати однозначно, не знаючи прийнятих критеріїв та обмежень, який із цих показників є ключовим, головним під час прийняття рішення на користь того чи іншого варіанту реалізації проєкту (процесу). Тому знову ж таки дивимось, що для нас є критичним обмеженням – вартість, час (період окупності) чи якість – і, виходячи із цього, вибираємо з чоти-

рьох показників ключовий, «головний» саме для даної ситуації і даного проекту (процесу) показник, що насправді підмінює ефективність, але певним чином відображає результативність. Окрім того, яким би не було критичне обмеження, можна розглядати декілька альтернативних варіантів організації реалізації проекту (процесу) у рамках цього критичного обмеження. Тоді, враховуючи обмеженість ресурсів, у будь-якому разі треба буде спиратися на *достовірний показник ефективності* використання цих ресурсів. Який це показник?

Зрозуміло, що величина доданої вартості та прибутку в будь-якому разі – важлива річ. Бізнес не буде життєздатним, якщо він буде не прибутковим, якщо кількість продукту на виході буде меншою, ніж кількість витрачених ресурсів на вході, – це аксіома. Тому актуальним є завдання відшукання *єдиного універсального (справжнього) показника ефективності*, що дає змогу виявити саме такий варіант організації процесу, коли стає можливим отримання найбільшої доданої вартості та прибутку на виході. Оскільки виробничо-господарську діяльність будь-якого підприємства (системи) можна представити у вигляді послідовності управлінських, виробничих (технологічних), забезпечуючих (логістичних та сервісних) операцій, тобто бізнес-процесів, спробуємо визначити та розглянути на практичному прикладі доцільність використання єдиного кібернетичного показника ефективності, запропонованого І.А. Луценко [8].

Для досягнення цілей підприємства (системи) плануються і здійснюються системні операції. У результаті здійснення системних операцій вирішується завдання управління (отримання цільового продукту заданої якості) і досягається мета управління – отримання доданої вартості. При цьому якщо у системи, що здійснює операції, є хоча б одна ступінь свободи управління, вартісну оцінку вхідних продуктів операцій, час операцій і величину доданої вартості можна змінювати в рамках заданої якості продукції системи. Відповідно, кожному управлінню (варіанту організації виконання операцій) буде відповідати певна ефективність системних операцій. Більш висока ефективність забезпечує формування більшої доданої вартості до певного часу в результаті виконання технологічного (чи будь-якого іншого) процесу як послідовності системних операцій. Саме із цієї причини показник ефективності вважається найважливішим кібернетичним (економічним) показником. Таким чином, показник ефективності – це тактичний орієнтир, який дає змогу серед безлічі альтернативних варіантів виконання операцій (та серед безлічі альтернатив управління) вибрати такий варіант вико-

ристання (вкладення) наявних ресурсів, під час вибору якого забезпечується отримання максимальної доданої вартості (стратегічний орієнтир) до певного моменту часу.

Нині на ринку «економічних інструментів» склалася така ситуація, коли як показник ефективності (критерій ефективності, критерій оптимізації) пропонується використовувати найрізноманітніші економічні, технічні й техніко-економічні показники. Оскільки оцінка ефективності потрібна для різноманітних операцій, проектів і процесів, показник ефективності повинен пов'язувати між собою базові показники, які є загальними для будь-якої операції, проекту або процесу. Такі базові оціночні показники отримуємо з: експертної оцінки вхідних продуктів операції, експертної оцінки вихідних продуктів операції, оцінки часу операції. Це означає, що загалом показник ефективності є міждисциплінарним показником. За заміни експертних оцінок вартісними показником ефективності перетворюється на інструмент об'єктивного оцінювання економічних операцій та процесів. Отже, для перевірки показника, який претендує на роль критерію ефективності, необхідний перевірочний тест, що дає змогу виявити серед розмаїття пропозицій цей єдиний універсальний показник ефективності. Як такий тест використаємо таблицю рівноефективних операцій (табл. 1) [9].

Таблиця 1

Характеристика варіантів організації процесу

	Націнка (коефіцієнт доданої вартості)			
	1.1	1.21	1.331	1.464
	Цикли операцій (процеси)			
Час	№1	№2	№3	№4
	Грошові одиниці			
0	3	3	3	3
1				
2	3.3			
3				
4	3.63	3.63		
5				
6	3.993		3.993	
7				
8	4.392	4.392		4.392
9				
10	4.832			
11				
12	5.315	5.315	5.315	
13				
14	5.846			
15				
16	6.431			6.431

Оскільки кожна послідовність однакових операцій з однаковими початковими вкладеннями коштів призводить до однакового результату до певного моменту часу, будь-яка операція даної таблиці має однакову ефективність. Ідея перевірного тесту полягає у тому, що будь-яку операцію можна представити у вигляді простої моделі операції, яка повністю визначається трійкою: вартісна оцінка вхідних продуктів операції (RE), вартісна оцінка вихідних продуктів операції (PE), час операції (T_{op}) [10]. Так, наприклад, друга операція четвертого циклу операцій може бути представлена трійкою (RE=4,392; PE=6,431; $T_{op}=8$). Зручним є подання простої моделі операції графічно, у вигляді вектора (рис. 1).

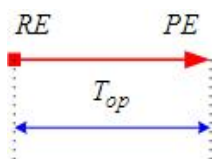


Рис. 1. Графічне зображення простої моделі операції

Традиційно показник ефективності – це відносна міра ефективності операції, проекту або процесу. Принципово, за фізичним змістом, він визначається як відношення потенційного ефекту операції, процесу чи проекту до ресурсомісткості відповідно операції, процесу чи проекту:

$$E = \frac{A}{R}, \quad (1)$$

де E – ефективність;

A – потенційний ефект;

R – ресурсомісткість.

Оцінку ефективності процесу загалом визначають із виразу:

$$E = \frac{\sum_{i=1}^N A_i}{\sum_{i=1}^N R_i}, \quad (2)$$

де A_i – потенційний ефект i -ої операції;

R_i – ресурсомісткість i -ої операції;

N – кількість операцій у складі процесу.

Але формули (1) і (2) не враховують фактор часу.

Отже, процедура визначення ефективності є завданням ідентифікації.

Для ідентифікації (визначення входів, тривалостей та виходів) системної операції, технологічної операції, комплексної операції або простої операції тощо пропонується використовувати аналітичний вираз показника ефективності [8; 11]. У цьому разі за показниками RE, PE, T_o , T_{op} операції розраховується чисельне значення ефективності (формула (3)).

$$E = \frac{(PE - |RE|)^2 T_p^2}{PE \cdot |RE| T_o^2}, \quad (3)$$

де RE – інтегральна (сумарна) експертна оцінка вхідних продуктів операції;

PE – інтегральна (сумарна) експертна оцінка вихідних продуктів операції;

T_p – інтервал часу визначення потенційного ефекту операції (одиничний інтервал);

T_{op} – час здійснення операції.

Виконавши нескладні розрахунки за даними табл. 1 та формулою (3), бачимо, що всі операції в чотирьох циклах (процесах) і всі чотири процеси рівно ефективні ($E=0,0023$), притому, що рентабельність та загальна продуктивність процесів різні. Так, процеси № 1 і № 4 мають рентабельність $R_{(1;4)} = [(6,431-3)/3] * 100\% = 114,4\%$ та продуктивність $P_{(1;4)} = 6,431/3 = 2,14$. Процеси № 2 і № 3 мають рентабельність $R_{(2;3)} = [(5,315-3)/3] * 100\% = 77,2\%$ та продуктивність $P_{(2;3)} = 5,315/3 = 1,77$. Націнка, чи рентабельність окремої операції, в кожному процесі різні. Очевидно, що чим більше націнка, тим меншою кількістю операцій (у даному прикладі вони рівні за часом та націнкою в межах певного процесу) досягається однаковий результат на певний момент часу. Тоді доречно поставити питання: який цикл операцій (процес) більш ефективний – той, що дає нам 6,431 г. о. доданої вартості та 3,431 г. о. прибутку за 16 одиниць часу, чи той, що приносить 5,315 г. о. доданої вартості та 2,315 г. о. прибутку за 12 одиниць часу? Відповідь уже не є такою очевидною, тому що в показник «рентабельність» параметр «час операції» не входить. А як урахувати фактор часу, оцінюючи ефективність виконання процесу? Тим паче що на практиці операції, з яких складається процес, як правило, різні і за націнкою, і за тривалістю, і за вартістю вхідних ресурсів та вихідних продуктів. Тут на допомогу приходить аналітична формула (3), якщо операції та процеси не довготривалі.

У тому разі, коли цільова операція (процес чи проект як сукупність взаємопов'язаних процесів) є тривалими і приведення вартісних величин до кордонів операції спотворює результат ідентифікації, для оцінки ефективності необхідно використовувати загальний інтегральний вираз.

Якщо ми підставимо в загальну формулу показника ефективності замість A і R інтегральні математичні вирази потенційного ефекту і ресурсомісткості операції, то отримаємо інтегральну формулу для визначення показника ефективності (формула (4)) [8; 11]:

$$E = \frac{\int_{t_1}^{t_2} \left(\int_{t_0}^t \left[\int_{t_0}^t pe(t) dt - \int_{t_0}^t |re(t) dt| - \int_{t_0}^t fe(t) dv \right] dt \right) dt}{\int_{t_1}^{t_2} \left[\int_{t_0}^t \left(\int_{t_0}^t |re(t) dt \right) dt - \int_{t_0}^t \left(\int_{t_0}^t pe(t) dt \right) dt \right] dt}, \quad (4)$$

де $re(t)$ – функція сигналу реєстрації вхідного продукту операції в порівняних величинах;

$pe(t)$ – функція сигналу реєстрації вихідного продукту операції в порівняних величинах;

$fe(t)$ – функція сигналу реєстрації штрафу операції в порівняних вартісних величинах (за наявності дефіциту);

t_0 – момент початку операції;

t_i – момент логічного завершення операції (момент початку ресурсовіддачі);

$$t_{i+1} = t_i + 1.$$

Операція з максимальним показником ефективності під час виконання у циклі забезпечує отримання максимуму цільового продукту в одиницю часу. В економічних системах таким цільовим продуктом є прибуток. Тому показник ефективності E є критерієм ефективності управління процесом, тобто він є ознакою, на основі якої виконується оцінка функціонування системи. Порівняльна оцінка варіантів організації процесів як послідовності операцій виконується через значення E , і перевага віддається варіанту з більшим значенням E .

Отже, можна сказати, що розглянутий інтегральний показник E дає змогу виявити найбільш ефективне управління (як спосіб переходу системи з початкового до кінцевого стану через реалізацію певних операцій). Тобто ефективне управління – це забезпечення отримання максимуму цільового продукту на виході через найбільш раціональний спосіб використання ресурсів у часі та просторі.

Таким чином, економічна ефективність – це здатність системи генерувати більше доданої вартості в одиницю часу. Показник економічної ефективності процесу як певної сукупності операцій – це порівняльна величина, яка дає змогу прийняти якщо не оптимальне рішення в суто математичному сенсі цього поняття, то близьке до оптимального, вибрати найкращу з альтернатив, що мають місце за певних обмежень.

Тому показник E можна розглядати як економічний критерій оптимального управління. Оптимальне управління з погляду кібернетичного підходу – це процес, що складається з безлічі операцій із такими параметрами, які до певного моменту часу забезпечать отримання (у заданих об'єктивних умовах) максимально можливого за величиною цільового продукту.

Далі проаналізуємо, чи існує взагалі об'єктивна потреба визначення єдиного універсального показника ефективності операцій та процесів у теорії та на практиці. Чи можливо спиратися тільки на єдиний показник, приймаючи управлінські рішення? Мабуть, якщо нас хвилює максимізація цільового продукту у вигляді прибутку на виході, то так. Звичайно, щоб отримати цільовий продукт, треба придбати та переробити вхідні ресурси, вкластися

у відведений (замовником, споживачем) час і при цьому забезпечити обумовлений рівень якості кінцевого споживчого продукту та сервісу споживачеві. Так чи інакше, прийняття рішення – це завжди вибір альтернативи з можливих варіантів за певних обмежень. Тому, варіюючи величиною витрат на придбання необхідних ресурсів (матеріально-технічних, людських, інформаційних, логістичних) та часом їх переробки і використання, отримуємо організацію процесу з оптимальним управлінням за економічним критерієм оптимальності E , максимальне значення якого серед аналізованих альтернатив указує на те, що саме при цьому варіанті організації процесу ми отримуємо на виході максимум цільового продукту – доданої вартості, якщо це внутрішні процеси, і прибутку, якщо вихід процесу – кінцева продукція для споживача. Тобто максимальний прибуток – це вже наслідок оптимальної організації цього процесу (процесів) із максимальним E , тому критерієм, чи показником ефективності є не прибуток та рентабельність як такі, а саме показник E , оскільки він ураховує фактор часу.

Таке розуміння критерію ефективності (чи оптимальності) процесу не суперечить загальновідомим визначенням «оптимізації», «оптимуму», «оптимальності» в термінології економіко-математичного моделювання, але суттєво уточнює і роз'яснює ці поняття. Спираючись на Економіко-математичний словник Л.І. Лопатникова, маємо таке визначення: «Оптимізація – визначення такого стану досліджуваної системи, який буде найкращим із погляду пропонувананих до неї (системи) вимог, і розгляд такого стану як цілі. У цьому сенсі використовується також термін «субоптимізація», коли відшукується оптимум за будь-яким одним критерієм із декількох» [7, с. 277]. Залежно від виду використовуваних критеріїв оптимальності (цільових функцій чи функціоналів та обмежень моделі) в економіко-математичному моделюванні розрізняють різні види оптимізації. Цих видів досить багато, перелічимо деякі з них: векторна оптимізація, багатокритеріальна оптимізація, порогова оптимізація, оптимізація за Парето, стохастична оптимізація та ін.

На нашу думку, таке розмаїття критеріїв оптимальності (ефективності) ускладнює прийняття управлінських рішень та «розмиває» відповідальність за результати їх реалізації. Серед об'єктивних причин такої кількості критеріїв оптимальності можна назвати: різноплановість та різноспрямованість цілей систем, що підлягають оптимізації, на різних етапах їхнього існування; спроби врахувати нестабільність та стохастичність середовища функціонування системи, а саме в різні періоди часу можуть змі-

нуюватися стратегічні та оперативні пріоритети; прагнення одночасного врахування декількох сценаріїв розвитку системи з різними критичними обмеженнями.

Що ж до суб'єктивних причин використання декількох критеріїв оптимальності під час техніко-економічного обґрунтування проектів чи розроблення та роботи певних систем та механізмів, то це прихильність функціональних менеджерів до показників їм відомих, зрозумілих і таких, що характеризують ефективність окремої функції чи процесу, підконтрольного саме цим менеджерам. Наприклад, рентабельність продаж, рентабельність продукції та інші види рентабельності, продуктивність праці, продуктивність та ефективність використання різних видів ресурсів, директивні терміни виконання робіт чи проектів, оборотність активів, запасів та ін. Також суб'єктивною причиною є відсутність чіткої взаємопов'язаності цілей та завдань на різних рівнях, ділянках та напрямках діяльності підприємства.

Отже, існування єдиного критерію (показника) ефективності дає змогу позбутися такого недоліку, як «розмитість» управлінської відповідальності за результат. Використання цього критерію на різних стадіях виробничо-господарського процесу і на різних рівнях декомпозиції та деталізації виробничо-господарських завдань дасть змогу уніфікувати звітність різних підрозділів, відповідальних виконавців та конкретних менеджерів. Цього можливо буде досягти через чітке визначення на кожному рівні, на кожній стадії процесу, для кожної операції вартісної оцінки вхідних ресурсів, тривалості дій та вартісної оцінки вихідного продукту.

Що ж до обмежень використання показника Е як єдиного і універсального критерію ефективності на рівні не тільки окремих технологічних процесів, а й на рівні підприємства як відкритої соціально-економічної системи, то основні з них такі:

- дезінтегрованість функціональних підрозділів підприємства;
- відсутність чітко прописаних бізнес-процесів та систематизованих операцій усередині функціональних підрозділів;
- мінливість економічних стратегій та пріоритетів щодо критичних обмежень на певних етапах функціонування підприємства;
- зниження точності розрахунку показника Е для довготривалих проектів через вплив інфляційних факторів.

Які можливі заходи для подолання цих обмежень?

Перше та друге обмеження долаються через організацію діяльності підприємства на принципах процесного, логістичного та проектного

менеджменту. Ці технології менеджменту зорієнтовані на сприйняття функціонування підприємства як сукупності бізнес-процесів, проектів та матеріальних, інформаційних і фінансових потоків, що забезпечують це функціонування. Ці управлінські технології дають змогу бачити, ідентифікувати й оптимізувати не окремі функціональні сфери діяльності підприємства, а сприймати підприємство як кібернетичну систему, яка, за визначенням академіка В.М. Глушкова, є «множиною взаємопов'язаних об'єктів, що є елементами системи, здатними сприймати, запам'ятовувати і переробляти інформацію, а також обмінюватися інформацією» [12, с. 75].

Конкретизувавши та уточнивши поняття «бізнес-процес» через класифікацію та характеристику операцій, з яких він складається, з якомога чіткішим визначенням входів, тривалостей та виходів цих операцій, можна якісніше організувати ці бізнес-процеси, координувати та контролювати їх. У поєднанні зі стратегічним підходом до управління підприємством, заснованим на використанні системи збалансованих показників (BSC), яка інтегрує стратегічний та операційний рівні діяльності підприємства, це, мабуть, єдиний шлях до інтеграції дезінтегрованих функціональних підрозділів підприємства заради підвищення ефективності діяльності всього підприємства як кібернетичної системи.

Третє та четверте обмеження зумовлені впливом зовнішніх чинників на діяльність підприємства. Радше це навіть не обмеження, а об'єктивні умови та стохастичні чинники, які накладають свій відбиток на процеси, знижуючи їх ефективність. Дослідження впливу стохастичності середовища на показник ефективності є окремим цікавим науково-практичним завданням.

Висновки з даного дослідження. Дослідження показали, що адекватну оцінку тестових операцій забезпечує показник ефективності використання ресурсів. На нашу думку, це є підставою використовувати запропонований показник Е як єдиний універсальний показник ефективності операцій, процесів, проектів та господарської діяльності підприємства загалом, що забезпечить збільшення генерації прибутку в одиницю часу. Використання даного показника як єдиного орієнтиру дає змогу максимізувати додану вартість кожної підсистеми/функціонального підрозділу підприємства, а отже, забезпечує максимальну можливість – у вигляді отримання максимуму прибутку. Крім того, наявність єдиного орієнтиру оптимізує організаційно-управлінські зусилля за рахунок збільшення прозорості дій та відповідальності за результат.

Із погляду кібернетики з'являється можливість автоматизувати не тільки технологічні процеси, а й процеси оптимального управління. Поточну ефективність процесів на будь-якій ділянці підприємства можна вимірювати через визначення показника Е. Звичайно, ці процеси, що складаються з конкретних операцій, мають бути чітко ідентифіковані або запроєктовані, якщо бізнес тільки створюється. Особливості визначення показника Е для операцій із розподілом у часі характером ресурсоспоживання та ресурсовіддачі, а також комп'ютерна про-

грама для здійснення таких обчислень викладені в роботах [11; 13].

Вплив невизначеності умов та стохастичності середовища технічно ускладнює процедуру обчислення показника Е і вимагає використання чисельних методів, математичного програмування та навіть застосування науки штучного інтелекту. Але первинний, фізичний зміст даного показника, на думку авторів, є достовірною та надійною основою для визначення ефективності процесів та систем у будь-яких умовах та ситуаціях.

Список використаних джерел:

1. Детмер У. Теория ограниченный Голдратта: Системный подход к непрерывному совершенствованию / пер. с англ. Москва, 2008. 444 с.
2. Джеффри К. Лайкер, Дао Toyota. 14 принципов менеджмента ведущей компании мира / пер. с англ. Москва, 2018. 400 с.
3. Савицька Г.В. Економічний аналіз діяльності підприємства : навчальний посібник. Київ : Знання, 2005. 662 с.
4. Онокало В.Г. Теоретичні аспекти ефективності діяльності підприємства та підходи до її оцінки. *Економіка і суспільство*. 2017. № 13. С. 642–644. URL: http://www.economyandsociety.in.ua/journal/13_ukr/108.pdf (дата звернення: 13.08.2019).
5. Трегулова Н.Г. Показатели эффективности как инструмент достижения целей предприятия. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2017. № 03(57). Ч. 2. С. 108–110.
6. Лобов С.П. Методологічні основи оцінювання ефективності прискорення процесів управління підприємствами : автореф. дис. ... докт. економ. наук : 08.00.04. Кривий Ріг, 2015. 36 с.
7. Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь. Москва, 1987. 509 с.
8. Луценко І.А. Оптимальне управління технологічними процесами багатопродуктової переробки сировини за критерієм ефективності використання ресурсів : автореф. дис. ... докт. техн. наук : 05.13.07. Кривий Ріг, 2007. 24 с.
9. Луценко І.А. Технологии эффективного управления. Кривой Рог, 2004. 152 с.
10. Эффективно создаем эффективные системы. Простая модель операции. URL: <http://delo-do.com.ua/operatsiya/59-simple-model-operation> (дата звернення: 13.08.2019).
11. Луценко І.А. Что такое эффективность : монография. Казань, 2018. 74 с.
12. Большая советская энциклопедия : в 30 т. / под ред. А.М. Прохорова. Москва : Советская энциклопедия, 1973. Т. 12. С. 75.
13. Development of test operations of different duration in terms of input for the verification of efficiency formula / I. Lutsenko et al. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. Vol. 5. № 4(95). P. 14–21. doi: 10.15587/1729-4061.2018.142212

References:

1. Detmer U. (2008). *Teoriya ogranicheniy Goldratta: Sistemnyy podkhod k nepreryvnomu sovershenstvovaniyu* [Systematic approach to continuous improvement]. Moscow : Al'pina Biznes Buks. (in Russian)
2. Dzheffri K. Layker, Dao Toyota (2018). *14 printsipov menedzhmenta vedushchey kompanii mira* [14 principles of management of a leading company in the world]. Moscow : Al'pina Publisher. (in Russian)
3. Savytska H.V. (2005). *Ekonomichnyi analiz diialnosti pidpriemstva : navch. posibnyk* [Economic analysis of enterprise activity : a study guide]. Kyiv : Znannia. (in Ukrainian)
4. Onokalo V.H. (2017). Teoretychni aspekty efektyvnosti diialnosti pidpriemstva ta pidkhody do yii otsinky [Theoretical aspects of the effectiveness of the enterprise and approaches to its evaluation]. *Ekonomika i suspilstvo* (electronic journal), no. 13, pp. 642–644. Available at: http://www.economyandsociety.in.ua/journal/13_ukr/108.pdf (accessed 13 August 2019).
5. Tregulova N.G. (2017). Pokazateli effektivnosti kak instrument dostizheniya tseley predpriyatiya [Performance indicators as a tool to achieve the goals of the enterprise]. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal*, no. 3(57), part 2, pp. 108–110.
6. Lobov S.P. (2015). *Metodolohichni osnovy otsiniuvannia efektyvnosti pryskorennia protsesiv upravlinnia pidpriemstvamy* [Methodological basis of an estimation of effectiveness of entrance management processes acceleration] (PhD Thesis). Kryvyi Rih : State Institution of Higher Education "Kryvyi Rih National University".

7. Lopatnikov L.I. (1987). *Ekonomiko-matematicheskii slovar'* [Economics and Mathematics Dictionary]. Moscow : Nauka. (in Russian)
8. Lutsenko I.A. (2007). *Optymalne upravlinnia tekhnolohichnymy protsesamy bahatoproduktovoi pererobky syrovyny za kryteriiem efektyvnosti vykorystannia resursiv* [Optimal control of technological processes of multi-product processing of raw materials on criterion of efficiency of the use resource] (PhD Thesis). Kryvyi Rih : Kryvyi Rih Technical University.
9. Lutsenko I.A. (2004). *Tekhnologii effektivnogo upravleniya* [Effective management technologies]. Krivoy Rog : ChP «Vydavnychiy dim». (in Russian)
10. Effektivno sozdaem effektivnye sistemy. Prostaya model' operatsii [Effectively create efficient systems. A simple model of the operation]. Available at: <http://delo-do.com.ua/operatsiya/59-simple-model-operation> (accessed 13 August 2019).
11. Lutsenko I.A. (2018). *Chto takoe effektivnost' : monografiya* [What is efficiency : a monograph]. Kazan' : Buk. (in Russian)
12. Prokhorov A.M. (ed.) (1973). *Bol'shaya sovetskaya entsiklopediya* [Great Soviet Encyclopedia]. Moscow : Sovetskaya entsiklopediya. Volume 12, p. 75. (in Russian)
13. Lutsenko I., Fomovskaya O., Serdiuk O., Baranovskaya M., Fomovskiy V. (2018). Development of test operations of different duration in terms of input for the verification of efficiency formula. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologie*, vol. 5, no 4(95), pp.14–21.