

МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКОНОМІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

В статті показано рівні людської діяльності, де застосовується метод моделювання, викладено основні етапи оцінки ефективності економічного моделювання, наведено порядок розрахунку якісних та кількісних показників ефективності

Постановка проблеми. Прийняття економічних рішень на сучасному етапі розвитку економічних відносин відбувається в умовах високого ризику та невизначеності. Часто управлінський персонал господарюючих суб'єктів не має достатньо даних або отримує недостовірну інформацію щодо оцінки проблемних ситуацій.

Підвищувати ефективність управління в таких умовах західні дослідники рекомендують через застосування емпіричних (неформальних) методів прийняття рішень, які засновані на накопиченні досвіду у подоланні проблемних ситуацій, а також застосуванні інтуїтивних підходів до вирішення проблем.

Вивчаючи досвід управління, керівник створює у своїй уяві ефективні схеми поведінки у складних ситуаціях, формує набір кількісних та якісних характеристик об'єкта управління, співвідношень результативних показників за кращих або гірших умов його стану і поведінки. Такі дії засновані на застосуванні методу моделювання в управлінській діяльності, який став універсальним засобом систематизації управлінського досвіду.

Комплексний характер моделювання та широке його застосування у науковій і практичній діяльності обумовили його глибоке проникнення і в такі сфери суспільного життя як ідеологія, мораль, політика, релігія, освіта, медицина.

Це свідчить про доцільність вивчення меж застосування методу моделювання у життєдіяльності людини і тих можливостей, які надає моделювання для підвищення ефективності досліджень у науковій і практичній сферах.

Створення моделей формування суспільних та економічних відносин, моделей подолання проблем в економічній діяльності значно полегшує прийняття рішень в аналогічних господарських ситуаціях. Проте застосування вже раніше апробованих моделей для вирішення нових питань не завжди приносить бажані результати.

Складність економічних відносин, постійні зміни внутрішніх і зовнішніх факторів впливу на стан і поведінку господарюючих суб'єктів вимагає постійного перегляду змісту існуючих моделей, їх уточнення, розробки нових і вибору більш ефективних у забезпеченні управлінських задач.

Для оцінки впливу обраної моделі на стан і поведінку об'єкта управління, потрібне досконале знання економічних законів і закономірностей, що проявляються у господарських відносинах, достатній обсяг достовірної інформації про підприємство, а також визначення залежності між факторними і результативними ознаками, що вивчаються.

Наукові розробки попередніх років свідчать про можливість використання простих математичних моделей (моделей лінійного програмування) для вивчення різних економічних явищ (розміщення об'єктів по території, повноти завантаження обладнання, пошуку варіанту перевезення продуктів з пунктів виробництва до пунктів споживання) [8, с. 34]. Існують також задачі, які можуть розв'язуватися за допомогою різних моделей, і тоді перед економістами виникає проблема вибору тієї моделі, яка забезпечує більш точний результат, є більш зручною у використанні, потребує меншої кількості обчислень. Бувають випадки, коли для дослідження явища розробляється унікальна модель, яка ще не мала аналогів.

Дослідження з використанням вже відомих моделей або з розробкою нових можуть займати різний час і вимагати різних затрат праці і коштів. Тому у кожному із зазначених випадків перед дослідником постає завдання оцінити доцільність розробки моделі, вибрати альтернативну модель серед наявних, провести аналіз ефективності проведеного дослідження.

Методики оцінки ефективності економічного моделювання у літературі на жаль не наводяться, тому дослідникам залишається на власний розсуд визначати ті чи інші показники ефективності моделювання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми оцінки ефективності є одним з найбільш актуальних питань не тільки в конкретних галузях знань, але й у теорії економічного аналізу. Складність такої оцінки полягає у тому, що визначення більшості показників, що враховуються при визначенні рівня ефективності, вимагає знання не тільки загальних методик економічного аналізу, але й глибокого розуміння суті явища, яке вивчається. Це обумовлює поєднання спеціальних знань галузі дослідження та знань економічного аналізу.

У науковій літературі представлений ряд праць, присвячених дослідженню проблем оцінки ефективності як такої [12], та визначення ефективності у конкретних сферах людської діяльності [5, 9, 10, 13 та ін.].

Теоретико-методичні аспекти економічного аналізу розкриваються у працях вітчизняних науковців І.П. Житної, І.В. Тацій, П.Є. Житного [5], Є.В. Мниха [9], а також в роботах російських дослідників М.І. Баканова, М.В. Мельника, А.Д. Шеремета [2], С.Б. Барнгольца, М.В. Мельника [3], Л.Є. Басовського, О.М. Басовської [4], Г.В. Савицької [10], М.В. Войтоловського, А.П. Калініної, І.І. Мазурової [14].

Методики оцінки економічної ефективності при аналізі господарської діяльності підприємств наводяться авторами в контексті аналізу фінансових результатів їх діяльності та оцінки показників рентабельності [4, с. 235-248; 5, с. 251-259; 9, с. 201-219; 10, с. 261-293; 14, с. 275-309]. В окремих роботах пропонуються методики комплексної оцінки ефективності діяльності господарюючих суб'єктів [2, с. 384-407; 14, с. 471-490].

Зазначені роботи є основою для розробки методик оцінки ефективності діяльності в інших сферах людського життя. Так, Т.А. Сініцина розглядає існуючі напрями оцінки ефективності систем управління та пропонує систематизацію цих напрямів: оцінка за критеріями ефективності, за витратами на ведення діяльності, непараметрична оцінка якісних характеристик управління, оцінка рівня досягнення цілей, оцінка ефективності варіантів рішень [11, с. 260-266].

Автор дає критику по відношенню до інших напрямів економічної оцінки ефективності управління і звертає увагу на те, що до цього часу немає відповіді на такі питання організаційно-методичного характеру: яка мета оцінки ефективності управління, що саме виступає основою для оцінки ефективності, що відрізняє оцінку ефективності управління від інших оцінок ефективності з практики економічних розрахунків, які методи повинні застосовуватись для оцінки ефективності управління, який порядок такої оцінки, які технічні засоби повинні застосовуватись при оцінці ефективності управління [11, с. 264]. Подібні питання залишаються невирішеними й у інших галузях практичної діяльності.

Шевчук В.О. у своїй докторській дисертації доводить можливість застосування класичних методик оцінки ефективності по відношенню до оцінки ефективності системи контролю, як функції управління [13, с. 66]. Звертаючи увагу на відмінність між поняттями ефект контролю та ефективність контролю, В.О. Шевчук рекомендує визначати такі показники ефективності системи контролю: ступінь розв'язання проблеми, відхилення фактичного перебігу контрольованого процесу від норми контролю з витратами на здійснення контрольних дій, обсяг виявлених відхилень, оцінка імовірності виявлення відхилень, час здійснення контролю (своєчасність подання результатів, тривалість контрольованого періоду) [13, с. 67, 70-72].

Наявність невирішених питань в оцінці ефективності управління, контролю, бухгалтерського обліку є типовими для усіх сфер людської діяльності і свідчать про відсутність системності у наукових розробках економічного напрямку, зокрема в оцінці ефективності людської діяльності. Пропозиції щодо методик визначення економічної ефективності, що характеризують наукові напрацювання у різних сферах діяльності, не враховують методологічних принципів економічного аналізу, а тому носять локальний характер і не можуть впроваджуватись у суміжні галузі знань. Безсистемність наукових досліджень перешкоджає побудові цілісної наукової методології в економічній сфері знань.

Представлене дослідження розкриває специфіку застосування методу моделювання в економічній сфері та оцінку ефективності моделювання. Проте комплексний підхід до розгляду різних рівнів діяльності людини та місця у ньому моделювання переводить це дослідження у розряд системних, хід пізнавального процесу якого може запозичуватись для розробки методик оцінки ефективності моделювання у інших галузях наукових знань та практичної діяльності.

Мета дослідження. Показати місце методу моделювання на різних рівнях діяльності людей та їх об'єднань у формі господарюючих суб'єктів, запропонувати методику оцінки ефективності застосування методу моделювання в економічній сфері.

Виклад основного матеріалу. Врахування таких можливих напрямів діяльності людини як пізнавальна та продуктивна, за яких або відкриваються нові до цього невідомі факти дійсності, або впроваджуються чи удосконалюються вже відомі результати, можна виділяти і два діаметрально відмінних підходи до оцінки ефективності моделювання: 1) оцінка ефективності моделювання вже відомих явищ чи процесів для їх більш глибокого вивчення або більшого пристосування до життя людини. При цьому оцінюється зростання економічності нових моделей, скорочення затрат ресурсів на одиницю корисного результату; 2) оцінка ефективності моделювання нових, ще невідомих людині явищ чи процесів. Така оцінка визначає ефект від інвестування у новий напрям наукових досліджень, який забезпечує отримання якісно нової інформації про явища і процеси, які ще не вивчались, оцінюється приріст світового досвіду у пізнанні дійсності.

Крім цього може оцінюватись економія у затратах часу, коштів і праці, яку дає застосування моделей при будь-якому виді діяльності людини, як при пізнавальному, так і при продуктивному.

Ефективність моделювання багато в чому залежить від адекватності його застосування у конкретних умовах, коли повинні враховуватись соціально-психологічні фактори, культурні особливості, менталітет нації, нехтування

якими може нівелювати корисність модельного дослідження навіть за умови попередньої оцінки його ефективності. Так звані «психологічні бар'єри», що виникають при зіштовхуванні людини з новими непізнаними явищами або новими якостями, зумовлюються впливом нових знань на будову внутрішньої моделі світу кожної людини окремо і суспільства в цілому. Ступінь такого впливу, у свою чергу, залежить від загального ментального стану суспільства, сили зв'язків між членами суспільства, особистих якостей кожного члена суспільства, а також сили вторгнення нових знань у суспільне життя.

Організаційна культура моделювання повинна бути результатом тривалої еволюції кожної суспільної одиниці, продуктом свідомої діяльності людей, історичних умов, в яких розвивається людство. Очевидно, що кожна суспільна одиниця адаптується до нових умов індивідуально, а спільним для методу моделювання при цьому повинно бути зростання його гнучкості і динамічності, посилення здатності моделей реагувати на непередбачувані обставини і в той же час здатності передбачати можливі відхилення від запланованого порядку дій. Це забезпечує зростання виживання суспільства, його відносної стійкості, адаптивності стратегії поведінки.

У зв'язку з цим моделі повинні створюватись у відповідності з основними принципами організації життя, прийнятими на відповідному етапі розвитку людства, проте давати можливість розвивати свідомість, ментальність людей і розширювати їх межі знань про оточуюче середовище. Такий підхід можна назвати «обережністю» у моделюванні.

Враховуючи значний вплив моделювання на пізнавальну і продуктивну діяльність кожного окремого індивіда та суспільства в цілому, можна виділити наступні рівні застосування методу моделювання у людській діяльності (рис. 1).



Рис. 1. Застосування методу моделювання на різних рівнях людської діяльності

Вказані рівні діяльності людини пов'язані з процесами розвитку суспільства і характеризують рівень самосвідомості кожної людини та рівень розвитку суспільної свідомості. В залежності від ступеня самоусвідомлення та ступеня розвитку колективної свідомості рівні застосування методу моделювання в людській діяльності можуть бути такими:

1. Рівень людини – моделювання застосовується кожною людиною для пізнання навколишнього світу та формування власного індивідуального світогляду. Отримана інформація про явища оточуючого життя систематизується людиною через формування простих і складних моделей світу.

Ефективність моделювання на цьому рівні є тим ступенем пізнання дійсності, який має місце у досвіді конкретної людини, показує обсяг набутих знань, отриманої та усвідомленої інформації. Таке моделювання характеризує пізнавальний шлях життєдіяльності людини, вплив моделей або результатів застосування моделей (отримання нової інформації) на людину.

2. Технологія дій людини – показує перехід у застосуванні моделювання від пізнавальної діяльності людини до продуктивної. На цьому рівні індивідуум починає використовувати набутий у своїй життєдіяльності досвід для створення нових продуктів, впровадження нових процесів, моделювання відносин з іншими людьми.

Продуктивна діяльність характеризує ступінь усвідомлення людиною набутих знань і технік дослідження та широту їх застосування у своєму житті. Такий етап у діяльності людини дає можливість поширювати набутий досвід серед інших людей, адже оточуючі, в свою чергу, спостерігають за явищами життя, подіями і переймають досвід, накопичують його і використовують у своїй діяльності.

Ефективність моделювання, яку можна спостерігати на цьому рівні, проявляється у ступені сприйняття суспільством нової інформації, нових технік і методик, запропонованих іншими дослідниками, та використанні цієї інформації вже у своїй діяльності.

Татаринов Ю.Б. звертає увагу на те, що нове знання завжди впливає на світогляд суспільства. “Виступаючи на семінарі, науковій конференції пропонуючи для публікації свою статтю, дослідник ініціює деяке “збурення”. Іноді це “збурення” призводить в кінці кінців до змін у матеріальному світі – до появи нового продукту, технології, покращання (погіршення) природного середовища, але в будь-якому випадку воно трансформує у нашій свідомості картину світу – наш тезаурус. Зміни можуть бути несуттєвими або значними” [1, с. 160]. У зв'язку з цим Татаринов Ю.Б. пропонує оцінювати фундаментальність наукового результату саме за масштабами спровокованих ним змін у картині світу.

Оцінка ефективності обумовлюється індивідуальними або суспільними інтересами. Людина може позитивно або негативно поставитись до нової інформації, отриманої внаслідок застосування моделей (оцінка соціального впливу), людина може застосовувати або не застосовувати нові можливості чи

інформацію, забезпечені моделюванням (вплив соціального ефекту на результат моделювання). З огляду на це, величина ефекту, отриманого в реальних умовах значною мірою залежить від більш гнучкого врахування людського фактора при роботі з моделями.

Показники ефективності моделювання на цьому рівні також можуть характеризувати ступінь впровадження нових технічних засобів і технологій виконання робіт. Оцінка отриманого ефекту може здійснюватись через проведення контрольованих експериментів і визначення питомих витрат ресурсів і часу до і після впровадження нових технологій.

3. Рівень організацій, підприємств (технологія дій груп людей в мікроекономічній системі) – цей рівень застосування моделювання забезпечується єднанням зусиль людей та створенням соціальних груп за подібними індивідуальними інтересами. Організація і функціонування господарюючих суб'єктів засноване на переважачому пануванні ідей, інтересів в окремих суспільних групах та набутті ними схильності застосовувати подібні моделі у поведінці, самореалізації та досягненні цілей.

Моделювання на цьому рівні є основою для формування схем організації діяльності підприємств, суспільних об'єднань, показує варіанти входження в економічні відносини, а також є основним методом розвитку діяльності господарюючих суб'єктів, забезпечує можливості підвищення гнучкості і динамічності господарських систем. Моделювання дає позитивний ефект у створенні гнучких виробничих систем, які дозволяють економічним суб'єктам швидко відслідковувати зміни ринку.

Ефективність моделювання на цьому рівні може оцінюватись, насамперед, за показниками ефективності діяльності господарюючих суб'єктів (за показниками фінансових результатів та показниками рентабельності).

4. Макрорівень (технологія дій груп людей в макроекономічній системі) – відображає високий рівень досягнення суспільного взаєморозуміння через відпрацювання ефективних моделей суспільної поведінки та побудови економічних відносин.

Застосування моделювання на цьому рівні носить подвійний характер і може характеризувати як економічний, так і суспільний розвиток людства.

Ефективність моделювання в економічному розвитку суспільства у межах певної країни обумовлюється ефективною взаємодією людей в суспільних групах на рівні мікроекономічних систем, стійкість їх інтересів і показує рівень адаптивності господарських мікро- (підприємств, організацій) і макросистем (економіки країни, галузей економічної діяльності).

Ефективність моделювання у суспільному розвитку є наслідком ефективної взаємодії людей в суспільних групах та їх об'єднаннях і характеризує рівень розвитку суспільних відносин, науки, держави, а також дає можливість порівняння аналогічних показників по інших суспільних об'єднаннях, країнах.

Структура можливостей, що відкриваються на цьому рівні суспільної діяльності, обумовлюється глибиною усвідомлення людиною її взаємодії з оточуючим світом через створені або запозичені моделі, характером взаємовідносин з іншими суспільними одиницями. Факторами впливу на рівень ефективності такої взаємодії можуть бути рівень демократизації суспільства, число ієрархічних рівнів в системі органів виконавчої влади, жорсткість (або гнучкість) процедур взаємодії людини і моделі, рівень секретності інформації, отриманої внаслідок моделювання, або ступінь її поширення у суспільстві.

Для реалізації можливостей моделювання, підвищення його ефективності необхідним є перегляд доктрин, що формують міждержавні світові організації, власники транснаціональних корпорацій, уряди країн, що здійснюють ідеологічний вплив на світовому рівні. Встановлення обмежень у застосуванні нових знань на міждержавному рівні викликає гальмування розвитку науки, культури, суспільних відносин, економіки країн.

Врахування зазначених рівнів оцінки ефективності показує, що ефект від застосування моделювання має складний комплексний характер, і буде реальним тільки в результаті одночасних дій людей, спрямованих на виявлення та усвідомлення різних можливостей моделювання на різних рівнях людської діяльності.

В ході оцінки ефективності застосування методу моделювання можливе визначення як кількісних, так і якісних характеристик моделювання. Кількісні характеристики можуть включати чітко фіксовані критерії оцінки: точність, своєчасність, вартість отримання моделі та вплив її застосування на результати діяльності.

Для визначення якісних характеристик можлива оцінка різнойменних величин: обсягу отриманої інформації, підвищення ефективності та якості праці, розвиток діяльності. У дію при цьому вступають такі фактори як цінність моделі, яка є функцією її якості і залежить від характеристик, які не можна формалізувати. Порівняння різноякісних величин вимагає попереднього переведення показників у стандартизовані величини і використання спеціальних методів оцінки.

Врахування загальнонаукових методів пізнання, методологічної бази статистики, економічного аналізу, практичного досвіду аналітичної діяльності на господарюючих суб'єктах, дозволяє виділити такі напрями оцінки ефективності моделювання (рис. 2).

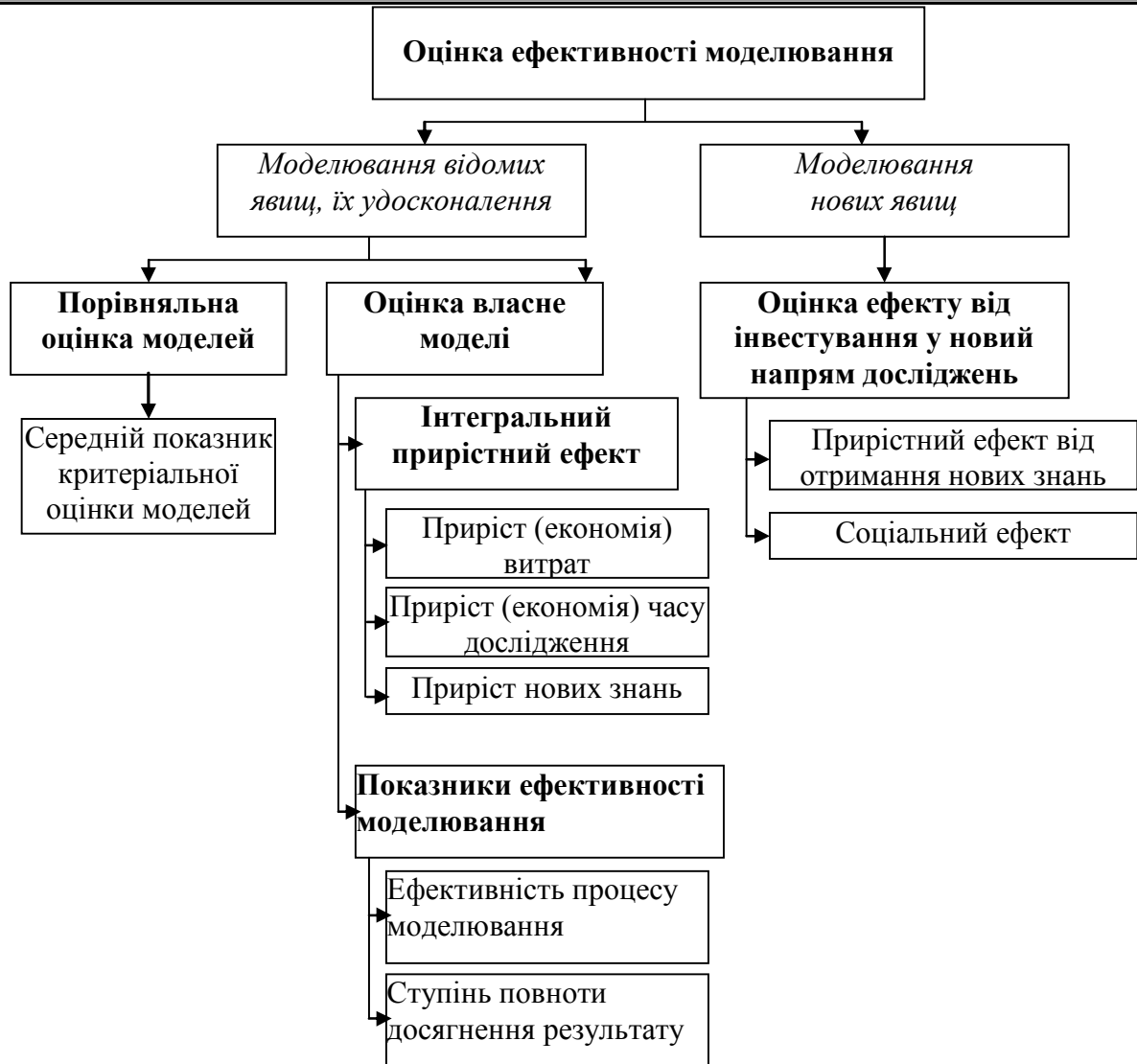


Рис. 2. Напрями оцінки ефективності моделювання

Зміст методики оцінки ефективності економічного моделювання може бути розкритий у розрізі таких етапів:

Етап 1. Оцінка доцільності застосування методу моделювання.

Визначення доцільності моделювання проблеми може обумовлюватись такими факторами: цілі дослідження проблеми; обсяг коштів, виділених для дослідження; резерв часу на вивчення проблеми і прийняття рішення; потреба у фахівцях зі спеціальних областей знань.

Визначальним фактором для оцінки доцільності застосування методу моделювання є цілі дослідження, значимість яких може переважати усі існуючі обмеження у ресурсах. Важливість розробки моделі для вивчення проблеми може спонукати суб'єкта прийняття рішення до пошуку коштів та необхідних фахівців для моделювання при цьому витрачаючи практично необмежений час на роботу з моделлю. Такі випадки пов'язані з дослідженнями, що носять принципове значення для розвитку людства, здійснюються на світовому рівні і мають глобальний характер.

Якщо метод моделювання застосовується в економічній сфері, з'являється велике число обмежень, серед яких найбільшу вагу становить час на прийняття рішення, тобто його обмеження. У зв'язку з цим може виникати можливість вибору – приймати рішення з використанням методу моделювання проблеми або без її моделювання. В таких випадках слід оцінити такі показники розробки моделей:

1.1. Оцінка швидкості створення моделі – передбачає оцінку затрат часу на створення моделі і наступне порівняння затрат часу на створення моделі з резервом часу для прийняття рішень щодо вирішення проблеми.

$$t_m \langle t_{рез.} \rangle$$

де t_m – витрати часу на розробку моделі, год.;

$t_{рез.}$ – резерв часу для прийняття рішення, год.

Така оцінка дозволяє встановити оперативність розробки моделі при вирішенні проблемних питань. Якщо витрати часу на створення моделі перевищують наявний резерв часу для прийняття рішення – моделювання проблеми є недоцільним, адже перешкоджає оперативності управління.

1.2. Оцінка матеріальних затрат на створення моделі – передбачає оцінку затрат коштів на створення моделі і наступне порівняння таких витрат з резервом коштів, що знаходиться у розпорядженні суб'єкта прийняття рішень та може бути використаний для моделювання діяльності або проекту, що розробляється:

$$C_m \langle S_{рез.} \rangle$$

де C_m – витрати коштів на розробку моделі, грн.;

$S_{рез.}$ – резерв коштів для подолання проблеми, грн.

Оцінка матеріальних витрат дозволяє визначити можливість створення моделі виходячи з фінансового забезпечення процесу прийняття рішень. Якщо витрати коштів на створення моделі перевищують наявний резерв грошових коштів для прийняття рішень – розробка моделі буде вважатись неможливою у зв'язку з відсутністю фінансового забезпечення процесу моделювання.

Якщо аналіз перших двох питань дав позитивні результати і прийнято рішення про можливість моделювання управлінської проблеми, тоді вирішується питання щодо бажаного рівня точності при математичній розробці моделі господарської ситуації.

1.3. Оцінка чутливості проблеми до точності її математичного вирішення – приймається необхідна глибина моделювання існуючої проблеми і вибір математичних методів оцінки явищ.

Оцінка ступеня точності може визначати кількісне вираження розміру явища або характеристик процесу за різних умов їх прояву. Необхідний рівень точності визначає суб'єкт прийняття рішень з урахуванням того, що підвищення рівня точності збільшує кількість розрахунків і вимагає більших затрат часу на розробку та випробування моделі.

Кобелев Н.Б. окремо вказує, що у випадку, якщо матимуть місце значні втрати при прийнятті рішень, які перевищуватимуть вартість робіт з моделювання проблеми, та при необхідності досягнути заданого рівня точності, незважаючи на значні затрати, слід зайнятися змістовним аналізом та побудовою моделі [6, с. 42].

Якщо розглядаються альтернативні моделі, серед них обирається та, що передбачає меншу кількість математичних розрахунків та забезпечує достатню точність оцінки явища.

Разом з тим може здійснюватись оцінка втрат через прийняття неточних рішень без вивчення поведінки моделі. Якщо розмір очікуваних імовірних втрат (у грошовому вираженні) знаходиться на допустимому рівні, може бути прийняте рішення про недоцільність розробки моделі. Допустимий рівень втрат визначається суб'єктом прийняття рішень і залежить від фінансового стану господарюючого суб'єкта.

Етап 2. Порівняльна оцінка моделей.

Порівняльна оцінка моделей здійснюється у випадку наявності двох або більше альтернативних моделей і забезпечує вибір більш ефективної моделі серед можливих для застосування.

Проводити таку оцінку доцільно експертним способом за переліком основних вимог (критеріїв), що висувуються до моделей та забезпечують ефективність процесу моделювання. Перелік запропонованих нами вимог для оцінки моделей приведений у табл. 1, а їх зміст розглянутий у наших попередніх дослідженнях¹.

Загальна методика застосування експертного способу представлена у працях з економічного аналізу [2, с. 169-175, 401-406; 3, с.121-122; 9, с. 85-87], проте такий спосіб оцінки має свої особливості у кожній галузі знань, адже аналітичні розрахунки повинні враховувати, насамперед, суть явища або процесу.

Підходи до економічної оцінки, як правило, базуються на оцінці переваг, що вимагає ранжирування вимог (критеріїв) за ступенем їх значимості у кожному конкретному дослідженні. Розмістимо критерії у хронологічному порядку їх оцінки, причому негативна оцінка попередніх критеріїв може виключати потребу в оцінці наступних за ними (табл. 1). У різних галузях досліджень рекомендована оцінка буде різною і повинна визначатись фахівцями відповідних галузей знань.

¹ Шигун М.М. Вимоги ефективності економічного моделювання // Вісник ЖДТУ 4(36) - 2006

У табл. 1 пропонуємо можливий рівень оцінки критеріїв та вагові коефіцієнти значимості вимог до моделей, що відповідають моделюванню в економічних дослідженнях.

Таблиця 1. Порівняльна експертна оцінка критеріїв для вибору моделі

№ з/п	Критерій (вимога)	Рекомендована експертна оцінка ($E_{\max}^n = 5$)	Ваговий коефіцієнт ($k_{\max} = 1$)	Фактична експертна оцінка моделі ($E_{\max}^{\phi} = 5$)	
				Модель А	Модель Б
1	2	3	4	5	6
1.	Швидкість створення	5	0,95		
2.	Подібність	4	0,85		
3.	Об'єктивність	5	1,00		
4.	Повнота	3	0,90		
5.	Простота	2	0,75		
6.	Доступність	4	0,80		
7.	Точність	4	0,95		
8.	Адекватність	5	1,00		
9.	Достовірність	4	0,95		
10.	Швидкодія	5	0,95		
11.	Низька вартість	3	0,80		

Примітка: У гр. 5-6 експертами проставляються фактичні показники оцінки характеристик альтернативних моделей.

Експертна оцінка моделей може проводитись у такій послідовності:

2.1. Визначення стандартизованого показника експертної оцінки за кожним критерієм:

$$E_{cm}^1 = \frac{E_{\max}^{\phi}}{E_{\max}^n},$$

де E_{cm}^1 – стандартизована експертна оцінка критеріїв моделі;

E_{\max}^n – рекомендована (нормативна) експертна оцінка критеріїв моделі, балів;

E_{\max}^{ϕ} – фактична експертна оцінка критеріїв моделі, балів.

2.2. Врахування значимості критеріїв моделі через вагові коефіцієнти (визначаються експертами):

$$E_{cm}^2 = \sum_{i=1}^n E_{cm}^1 \cdot k_i,$$

де E_{cm}^2 – стандартизована експертна оцінка критеріїв моделі;

k_i – вагові коефіцієнти значимості критеріїв моделі,

2.3. Розрахунок середньої критеріальної оцінки моделі (здійснюється для кожної альтернативної моделі):

$$\overline{E_{cm}} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n E_{cm}^2},$$

де $\overline{E_{cm}}$ – середня критеріальна оцінка моделі (може переводитись у відсотки).

2.4. Порівняння середніх критеріальних оцінок для альтернативних моделей:

$$\overline{E_{cm}^A} \geq \overline{E_{cm}^B} \quad \text{або} \quad \overline{E_{cm}^A} < \overline{E_{cm}^B},$$

де $\overline{E_{cm}^A}, \overline{E_{cm}^B}$ – середні критеріальні оцінки для моделей А, Б.

Порівняння здійснюється на основі розрахунку середньої критеріальної оцінки для кожної альтернативної моделі і подальшого порівняння середніх значень їх критеріальних оцінок. Перевага віддається моделі з більшим середнім значенням оцінки, проте якщо певні критерії мають дуже важливе значення, може здійснюватись додаткове порівняння моделей за значеннями найбільш суттєвих критеріїв оцінки.

У кожному випадку дослідження наведені критерії на розсуд експерта можуть розглядатись у іншому порядку і мати інші значення рейтингових оцінок, аніж ті, що наведені у табл. 1. Вибір порядку ранжирування критеріїв та їх рейтингової оцінки повинен здійснюватись суворо у відповідності до змісту проблеми, яка вивчається. Для порівняльної оцінки моделей бажано залучати фахівців відповідних галузей знань в залежності від характеру проблеми, що вивчається, і особливостей поставлених для вирішення питань.

Етап 3. Оцінка ефективності моделювання.

Здійснюється за наслідками застосування моделей у господарській діяльності підприємства і може включати такі стадії оцінки:

3.1. Оцінка прирістних ефектів – заснована на оцінці ефектів, отриманих від інвестування у новий напрям досліджень. Дозволяє оцінити приріст нових знань про досліджуване явище або отриманий соціальний ефект, які можна визначити як обсяг інформації про нове явище чи досі відсутні дані про вже відоме явище, або економію ресурсів у грошовому вираженні чи позитивні соціальні зрушення.

Окремі ефекти і соціальні впливи можуть бути пов'язані із застосуванням імітаційного моделювання. Як вказує Г.Б.Кочетков, інформатизація, застосування комп'ютерної техніки одночасно створює нові можливості і призводить до ліквідації старих надбань. Увесь простір соціальної діяльності зміщується під її впливом і таке зміщення потрібно ретельно досліджувати. Суспільство – це продукт нашої історії, і його реакція на інформатизацію часто є непередбачуваною [7, с. 84].

У зв'язку із значним впливом на суспільство оцінка ефективності імітаційних моделей з одного боку повинна включати визначення нових можливостей, які відкривають такі моделі, а з іншого боку визначення ступеня впливу на суспільну свідомість, який може бути і негативним.

Оцінка ефекту від інвестування у новий напрям наукових досліджень передбачає визначення обсягу отриманої якісно нової інформації про явища і процеси, які ще не вивчались. Оцінка приросту світового досвіду у пізнанні дійсності дає якісний ефект, до якого включаються невимірювані наслідки та соціальні ефекти.

Оцінка отриманих знань про об'єкт внаслідок застосування методу моделювання може проводитись експертним способом на основі визначення характеристик об'єкта та проставлення їх бальних оцінок з наступним розрахунком середнього балу:

1) визначення переліку усіх можливих характеристик (описових або кількісних) досліджуваного явища, які можуть мати місце або представляють інтерес для дослідження;

2) визначення переліку характеристик об'єкта, які були вивчені (виміряні, оцінені, описані) в ході дослідження;

3) ранжирування характеристик об'єкта за їх значимістю для користувачів та проставлення експертом балів для кожної отриманої в ході моделювання характеристики;

4) розрахунок середньої бальної оцінки для повної оцінки характеристик та отриманих характеристик в ході моделювання. Їх порівняння дає можливість непараметричного вимірювання отриманого ефекту в умовному обсязі нових знань про об'єкт.

Також можливе переведення непараметричних оцінок у параметричні шляхом визначення питомої ваги отриманих знань у загальній сукупності можливих знань про об'єкт. Отриманий коефіцієнт може враховуватись в інтегральному показнику прирістних ефектів:

$$O_{zn} = \frac{\overline{O_m}}{O_0} \cdot 100\%,$$

де O_{zn} – питомої ваги отриманих знань у загальній сукупності можливих знань про об'єкт, %;

$\overline{O_m}$ – середня бальна оцінка отриманих знань на основі моделі, балів;

O_0 – бальна оцінка усіх можливих характеристик об'єкта-оригінала, балів.

На цьому етапі визначається очікуваний ефект від застосування моделі – ступінь отримання нових можливостей, реалізація яких обумовлена використанням побудованої моделі, можливість створення нових механізмів дії на явища і процеси, можливість зміни умов прояву явища, створення нових явищ, які раніше були відсутніми.

3.2. Оцінка власне моделі – передбачає порівняльну оцінку ефективності застосування методу моделювання у порівнянні з дослідженням, що проводиться без застосування моделей.

1. Оцінка приросту (економії) витрат внаслідок застосування методу моделювання:

$$\Delta_e = B_m - B_0,$$

де Δ_e – прирістний ефект від застосування методу моделювання в сумі економії використаних ресурсів, грн.;

B_m – сума витрат на дослідження з моделюванням, грн.;

B_0 – сума витрат на дослідження без моделювання, грн.

Передбачає кількісну оцінку затрат ресурсів у натуральних або грошових показниках.

Оцінка витрат може здійснюватись за видами ресурсів, що витрачаються в ході організації і проведення дослідження, з наступним розрахунком інтегрального показника.

Відносний приріст ефекту від економії витрат внаслідок застосування методу моделювання:

$$t_e = \frac{B_m}{B_0} \cdot 100\%,$$

де t_e – відносний приріст ефекту в економії витрат внаслідок застосування методу моделювання, %.

2. Оцінка приросту (економії) часу дослідження внаслідок застосування методу моделювання:

$$\Delta_c = \mathcal{C}_m - \mathcal{C}_0,$$

де Δ_c – прирістний ефект від застосування методу моделювання в сумі економії часу на дослідження, год.;

\mathcal{C}_m – витрати часу на дослідження з моделюванням, год.;

\mathcal{C}_0 – витрати часу на дослідження без моделювання, год.

Відносний приріст ефекту від економії часу дослідження внаслідок застосування методу моделювання:

$$t_c = \frac{\mathcal{C}_m}{\mathcal{C}_0} \cdot 100\%,$$

де t_c – відносний приріст ефекту в економії часу внаслідок застосування методу моделювання, %.

3. Непараметрична оцінка приросту знань, отриманих внаслідок застосування методу моделювання у порівнянні з обсягом знань про явище, які вже були відомими, з обсягом знань, які можна було отримати без застосування методу моделювання або з усіма характеристиками об'єкта, що відомі науці.

Оцінка обсягу отриманих знань повинна здійснюватись експертним способом із залученням фахівців тієї галузі знань, з якої здійснювалось дослідження, і включати бальну оцінку обсягу вивчених характеристик об'єкта та його порівняння з обсягом характеристик, отриманих без застосування методу моделювання.

$$\Delta_z = Z_m - Z_0,$$

де Δ_z – ефект від застосування методу моделювання в оцінці витрат на дослідження, балів;

Z_m – результат (обсяг знань, інформації), отриманий із застосуванням методу моделювання, балів;

Z_0 – результат (обсяг знань, інформації), отриманий без застосування моделювання, балів.

Відносний приріст ефекту від отримання знань про об'єкт дослідження внаслідок застосування методу моделювання:

$$t_z = \frac{Z_m}{Z_0} \cdot 100\%,$$

де t_z – відносний приріст ефекту від отримання нових знань про об'єкт внаслідок застосування методу моделювання, %.

Співвідношення кількості отриманої в результаті моделювання інформації про об'єкт до реальної суми знань про об'єкт може показувати втрату в інформації про об'єкт дослідження при застосуванні методу моделювання у порівнянні з роботою з оригіналом.

4. Інтегральна оцінка прирістних ефектів здійснюється через переведення отриманих показників приросту у коефіцієнтні значення:

$$t_{\text{заг}} = t_e \cdot t_v \cdot t_z,$$

де $t_{\text{заг}}$ – інтегральний показник прирістного ефекту від застосування методу моделювання у формі коефіцієнту;

t_e, t_v, t_z – відносні прирістні ефекти від застосування методу моделювання в сумі економії використаних ресурсів, часу на дослідження та отриманих знань у формі коефіцієнтів.

3.3. Оцінка ефективності моделювання – дозволяє встановити порівняльні ефекти між отриманими результатами діяльності та затратами на її проведення, а також ступінь повноти отриманих результатів у порівнянні з очікуваними.

Показники результату діяльності для господарюючих суб'єктів можуть виражатись у кількості часу, витраченого на досягнення однакового результату, або як приріст прибутку від діяльності із застосуванням розроблених моделей у вартісному вираженні.

1. Ефективність процесу моделювання є співвідношенням результату моделювання із затратами на його проведення:

$$E_m^1 = \frac{P_m}{B_m} \cdot 100\%,$$

де E_m^1 – ефективність процесу моделювання, %;

P_m – результат дослідження, отриманий із застосуванням моделювання, грн.;

B_m – сума витрат на дослідження з моделюванням, грн.

B якості результату моделювання може прийматись приріст доходу або прибутку підприємства, який забезпечений переходом на нові моделі організації і ведення діяльності.

Крім зазначеного показника ефективності можливе визначення зростання економічності від зміни моделі – оцінка скорочення витрат на одиницю корисного результату в залежності від типу моделі, що буде використовуватись.

2. Ступінь повноти досягнення результату при застосуванні методу моделювання – є співвідношенням отриманого результату із запланованим, тобто порівняння результату з метою дослідження:

$$E_m^2 = \frac{P_m^{\phi}}{P_m^{nl}} \cdot 100\%,$$

де E_m^2 – ефективність результатів моделювання, %;

P_m^{ϕ} – фактичний результат діяльності, отриманий із застосуванням нових моделей, грн.;

P_m^{nl} – запланований результат діяльності із застосуванням нових моделей, грн.

Висновки та пропозиції. Представлена методика оцінки ефективності застосування методу моделювання в економічних дослідженнях забезпечує виконання трьох принципово різних завдань:

1. Оцінка доцільності застосування методу моделювання. Така оцінка дозволяє визначити, чи є економічно доцільним витратити ресурси для створення моделі. Оцінивши витрати часу і коштів на створення моделі, ступінь глибини її математичної розробки, можна встановити, наскільки оперативно буде розроблена модель і чи забезпечить вона своєчасність прийняття рішень.

2. Вибір ефективної моделі серед альтернативних. Якщо одна і та ж економічна задача може бути вирішена з використанням різних моделей, постає проблема вибору тієї моделі, яка забезпечить найкращий ефект при найменших затратах ресурсів. Така задача вирішується за допомогою порівняльної оцінки моделей. Її проведення може включати врахування не тільки критеріальної оцінки моделі, але й значимість критеріїв моделі через введення вагових коефіцієнтів.

3. Оцінка ефективності господарської діяльності із застосуванням методу моделювання. Така задача може вирішуватись через визначення прирістних ефектів в умовному обсязі отриманих знань, оцінку приросту (економії) витрат, часу внаслідок застосування методу моделювання, а також визначення ефективності процесу і результатів діяльності.

Наведена методика оцінки ефективності застосування методу моделювання в економічних дослідженнях носить комплексний характер, може виступати основою для розробки методик оцінки ефективності впровадження нових проектів, новаційних технологій, нових шляхів подолання проблемних господарських ситуацій.

Разом з тим вважаємо, що немає доцільності будувати жорстку систему кількісних або якісних характеристик оцінки ефективності моделювання, адже людські уявлення про параметри ефективності їх діяльності змінюються у ході розвитку людства.

Моделювання дозволяє змінити якість життя людини, для оцінки якого на сучасному рівні суспільного самоусвідомлення є неможливим побудувати єдину шкалу показників. І так само, як змінюється людське уявлення про результати застосування моделювання, буде змінюватись і набір показників, за допомогою яких можна судити про успіх прийнятого підходу до моделювання економічних та соціальних явищ і процесів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Арапов М.В.* Информатизация науки: достижения и проблемы // Компьютеры и экономика: экономические проблемы компьютеризации общества – М.: Наука, 1991. – 190 с. – С. 152-172.

2. *Баканов М.И., Мельник М.В., Шеремет А.Д.* Теория экономического анализа: Учебник / Под ред. М.И. Баканова – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 536 с.

3. *Барнгольц С.Б., Мельник М.В.* Методология экономического анализа деятельности хозяйствующего субъекта: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 240 с.

4. *Басовский Л.Е., Басовская Е.Н.* Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 366 с.

5. *Житна І.П., Тацій І.В., Житний П.Є.* Економічний аналіз: Навчальний посібник. – Луганськ: Вид-во СНУ ім. В.Даля, 2006. – 296 с.

6. Кобелев Н.Б. Практика применения экономико-математических методов и моделей/ Учебное практическое пособие. – М.: ЗАО “Финстатинформ”, 2000. – 246с.
7. Кочетков Г.Б. Эффективна ли информатизация? // Компьютеры и экономика: экономические проблемы компьютеризации общества – М.: Наука, 1991. – 190 с. – С. 78-90.
8. Лопатников Л.И. Популярный экономико-математический словарь. – М.: “Знание”, 1973. – 166 с.
9. Мних Є.В. Економічний аналіз: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2003. – 412 с.
10. Савицкая Г.В. Экономический анализ: Учебник. / 9-е изд., доп. и перераб. – М.: Новое знание, 2004. – 640 с.
11. Сініцина Т.А. Проблеми оцінки ефективності системи управління – результати, невирішені питання // Вісник ЖДТУ. Економічні науки – № 3 (25). – 2003. – 330 с. – С. 260 – 266.
12. Татаринов Ю.Б. Проблема оценки эффективности фундаментальных исследований: Логико-методологические аспекты. – М.: Наука, 1986.
13. Шевчук В.О. Контроль господарських систем в суспільстві з перехідною економікою // Дис. на здобуття наук. ступ. д.е.н., спец. 08.06.04. – бухгалтерський облік, аналіз та аудит. – К.: 1999. – 528 с.
14. Экономический анализ: Основы теории. Комплексный анализ хозяйственной деятельности организации: Учебник / Под ред. Н.В. Войтоловского, А.П. Калининой, И.И. Мазуровой – М.: Высшее образование, 2005. – 509 с.