

УДК 515.2

к.т.н., доцент Бондар О.А.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ІНТЕРПРЕТАЦІЙНІ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ

Розглядаються можливості використання інтерпретаційних моделей щодо управління економічними процесами. На прикладі інвестиційного процесу доводиться необхідність використання геометричних інтерпретаційних моделей та розглядається методика вибору апарату моделювання.

Ключові слова: рівні інтерпретації, економічні процеси, інвестиційний процес, геометрична інтерпретація, рівні управління, система.

Постановка проблеми. Слабким місцем функціональних існуючих методів та моделей економічного напрямку є їх *безсистемна* та *довільна інтерпретованість*, яка визначає суттєві похідні недоліки, такі як: проблема точності та достовірності результатів, проблема дублювання підходів, їх фрагментарності та труднощів інтегрованого використання.

З нашої точки зору, прикладна геометрія, інтерпретації якої поєднують конструктивність, високі обчислювальні властивості та наочність, - має стати важливим об'єднуючим фактором для вирішення означених вище проблем. В деяких випадках це уявляється очевидним, оскільки саме інструментарій прикладної геометрії дозволяє: розглядати параметричні багатовимірні залежності трьох і більше складових; визначати та наочно регулювати функціональні закони розподілу кожного з визначених та результуючого параметрів (геометрична оптимізація цільової функції); створювати нові функціональні інтерпретаційні моделі взаємозв'язку для різних комбінацій факторів як внутрішнього так і зовнішнього середовищ втілення моделей, тощо [1].

Більш складним та неоднозначним є процес геометричного дослідження та структурування економетричних методів та моделей з метою визначення локальних теоретичних конструкцій на основі інваріантних геометричних моделей.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Провівши системний аналіз існуючих економічних моделей і методів, симбіоз який «породив» утворення економетрики як окремої науки визначили, що основними групами факторів, що породжують нові методи та моделі є:

- Життєвий цикл об'єкту дослідження;

- Змістовність (сутність) об'єкту дослідження (досяжність поставлених цілей);
- Термін функціонування об'єкту дослідження (час);
- Вартість об'єкту дослідження та його складових;
- Прибутковість об'єкту дослідження;
- Якість об'єкту дослідження;
- Обліковість об'єкту дослідження;
- Ресурсність об'єкту дослідження.

Під об'єктом дослідження будемо розуміти однорівневу або багаторівневу ієрархічну структуру складних і великих систем, які характеризуються такими властивостями: відмінність значимості і можливостей функціональних елементів (ФЕ) для різних ієрархічних рівнів; вільна поведінка ФЕ кожного рівня ієрархії у певних межах, встановлених заздалегідь або у процесі функціонування об'єкта; пріоритет дій або право на втручання ФЕ верхнього рівня у «справи» нижнього рівня залежно від функцій які вони виконують.

Визначені групи являють собою складну ієрархічну, мобільну систему сукупності параметрів, що трансформуються в конкретні задачі. Однак постає питання чи можна відповідно до кожного фактора (сукупності параметрів) обрати оптимальну модель управління, а отже роботи на результат. Так, *звичайно та необхідно*, але для цього необхідно взаємоув'язати в чітку структуру три складові: цілі очікуваного результату, рівні інтерпретації, типологію геометричних моделей через визначені рівні управління, що знову ж таки залежать від поставлених цілей.

Цілі статті. Розглянути можливості та переваги інтерпретаційних моделей економічних процесів.

Основна частина. Відповідно до інтерпретаційної теорії та розроблених системних інтерпретаційних рівнів модель економічного процесу повинна відповідати цілям та інтересам [4,5] об'єкту дослідження, володіти певними атрибутами, які можуть бути об'єктивно оцінені і в будь-який момент часу перевірені: якісно та кількісно. Модель повинна забезпечити довгостроковий прогноз результатів та можливість постійного вдосконалення.

Для цього необхідно:

- розглядати модель економічних процесів і як складну, багатофакторну систему;
- визначені цілі розвитку та основні напрямки (для прогнозування);
- встановити критерії, за якими однозначно можуть бути оцінені властивості моделі.
- забезпечити можливість розробки сценаріїв і аналізу варіантів.

Також інтерпретаційна модель економічними процесів повинна бути ефективною, системною, динамічною, керованою і математично стійкою та забезпечувати найважливіші показники розвитку тобто відповідати визначеному рівні інтерпретації [5].

В такому разі практичними завданнями процесу моделювання (інтерпретування) є: аналіз економічних процесів; економічне прогнозування, передбачення розвитку економічних процесів; розробка управлінських рішень на всіх рівнях господарської ієрархії управління.

Однак, при розробці виникає ряд труднощів, пов'язаних з динамічністю економічних процесів, що проявляється у зміні параметрів, а іноді і структури системи. Головною ж вимогою до моделей є вимога адекватності модельованого процесу реальної дійсності. Динамічність не завжди піддається адекватному відтворенню в математичному вигляді (моделі), оскільки важко виявити найбільш істотні властивості об'єкта управління. Крім того, одна й та ж властивість системи може бути істотною для заданого моменту часу і несуттєвим для іншого. Поведінка економічного процесу значною мірою піддається впливу суб'єктивних факторів, а також знаходиться в залежності від зовнішніх умов. Ці зв'язки і взаємодії відносяться до слабо модельованих граничних умов і перехідних процесів.

Таким чином, властивостями безперервності і динамічності володіють, як самі об'єкти моделювання, так і умови функціонування модельованого об'єкта. Ці умови за прогнозований період можуть змінитися, тому відповідно, і поведінка об'єкта буде відрізнятися від передбаченого моделлю (інтерпретаційний конструктивізм).

Наступною проблемою є значення інформації, а саме: наповнення розроблених моделей конкретною і якісною інформацією. Точність і повнота первинної інформації, реальні можливості її збору і обробки багато в чому визначають вибір типів моделей, які можуть отримати практичне застосування. Вона може бути розділена на дві категорії: інформація про минулий розвиток і сучасний стан об'єктів (фінансові спостереження та їх обробка) та інформація про майбутній розвиток об'єктів, що включає дані про очікувані зміни їх внутрішніх параметрів і зовнішніх умов (прогнози). Друга категорія інформації є результатом самостійних досліджень, які можуть виконуватись шляхом моделювання.

На кожному етапі побудови моделей необхідно дотримуватися певних правил їх випробування, перевірки [4]. При цьому виявляються та усуваються недоліки, найбільш типовими з яких є чотири: включення в модель несуттєвих (для даної проблеми) змінних і відповідно не включення істотних змінних; недостатньо точна оцінка параметрів моделі; недоліки в структурі моделі, тобто, неправильне

визначення залежностей між змінними, а в разі оптимізації - залежно прийнятого критерію від керованих і некерованих змінних.

Наприклад, для повноти дослідження інвестиційних процесів, виявлення характерних закономірностей їх функціонування, а також з метою достовірності та об'єктивності результатів аналізу, моделювання має спиратися на систематичне спостереження, по можливості враховувати досвід інших суб'єктів (компаній) моделювання. Ця проблема породжується динамічністю інвестиційних процесів, мінливістю їх параметрів і структурних відносин. Внаслідок цього, інвестиційні процеси потрібно постійно тримати під наглядом, а крім того, необхідно мати стійкий інформаційний потік нових даних. Оскільки спостереження і обробка емпіричних даних зазвичай займають досить багато часу, то при побудові математичних моделей потрібно коригувати вихідну інформацію з урахуванням її запізнення.

Дослідження якісних відносин інвестиційних явищ і процесів спирається на фінансові вимірювання показників. Точність вимірювань значною мірою зумовлює і точність кінцевих результатів кількісного аналізу за допомогою моделювання. Тому необхідною умовою ефективного використання моделювання є вдосконалення та співставлення вимірних одиниць. Так, в більшості випадків невдалий вибір фінансово-інвестиційної стратегії пояснюється не стільки неправильним вибором конкретної моделі, скільки невмілим визначенням важливого індикатора діяльності підприємства.

Складність інвестиційних процесів та їх особливості функціонування не тільки ускладнюють побудову моделей, але і є причиною виникнення такої серйозної методологічної проблеми, як перевірка правильності (адекватності) і точності моделі – *одна з основних проблем існуючих «чистих» економіко-математичних моделей та методів*.

Адекватність може бути розглянута з двох різних позицій: як відповідність моделі модельованого об'єкту, так звана «валідація» моделі, і як відповідність моделі дійсності. У першому випадку адекватність представляється в якійсь мірі умовним поняттям, так як не може бути повної відповідності моделі реальному об'єкту. Отже, в моделюванні мається на увазі не просто адекватність, а відповідність тим властивостям, які вважаються суттєвими для дослідження. З позиції ж відповідності дійсності адекватність моделі означає конструювання її під конкретне визначене завдання.

У літературі поряд з перевіркою адекватності і точності виникає необхідність верифікації - перевірки «правильності структури, логіки» моделі. Специфіка верифікації інвестиційних моделей полягає в тому, що вони, як правило, «конкурують» з іншими, які вже знайшли застосування методами інвестиційного аналізу та управління. При цьому не завжди можна поставити

чистий експеримент по верифікації моделі, усунувши вплив інших управляючих впливів на модельований об'єкт.

Ситуація ускладнюється, коли ставиться питання про верифікацію моделей стратегічного прогнозування і планування, оскільки неможливо 10-15 і більше років пасивно чекати настання подій для перевірки правильності передумов моделі.

Але і тоді, коли виявляється близькість одержуваних за допомогою моделі прогнозів до запланованих показників, це не є достатнім підтвердженням істинності моделі, оскільки прийнятий план може бути недостатньо збалансованим і ефективним.

Незважаючи на зазначені ускладнюючі обставини відповідність моделі фактам і тенденціям фінансової дійсності залишається найважливішим критерієм, що визначає напрям удосконалення моделей. Без такої перевірки застосування результатів моделювання в управлінських рішеннях може не тільки виявитися мало корисним, але і принести істотну шкоду. Модель повинна пояснювати факти і закономірності «поведінки» модельованого об'єкта. Всебічний аналіз виявлених розбіжностей між дійсністю і моделлю, зіставлення результатів за моделлю з результатами, отриманими іншими методами аналізу, допомагають виробити шляхи *корекції* моделей.

Використовувані в даний час формалізовані прийоми верифікації моделей (наприклад, доказ існування рішення в моделі, перевірка істинності статистичних гіпотез про зв'язки між параметрами і змінними моделі і т.п.) дозволяють звузити клас потенційно «правильних» моделей, але не завжди дають можливість встановити, які моделі з цього класу є найбільш прийнятними. Внутрішня несуперечність передумов моделі перевіряється також шляхом порівняння один з одним одержуваних з її допомогою наслідків і шляхом порівняння з наслідками альтернативних, «конкуруючих» моделей. Розробка конструктивної методики верифікації моделей, що враховує як об'єктивні особливості модельованих об'єктів, так і особливості аналізу інвестиційних процесів, є однією з найважливіших завдань досліджень інвестиційного менеджменту.

Сучасні моделі відрізняються високим ступенем складності при побудові й використанні, що, з одного боку, вимагає від персоналу компанії глибокого розуміння специфіки та основних цілей застосування тієї чи іншої методики, високого рівня кваліфікації в області моделювання, а з іншого, ускладнює оперативне вирішення поставлених перед підприємством завдань. Внаслідок цього багато компаній (зокрема, при оцінці ефективності інвестиційної діяльності) використовують ряд спрощених математичних схем, які служать основою при прийнятті управлінською ланкою інвестиційних рішень [6,7].

Разом з тим практичне застосування готової моделі може виявитися неефективним внаслідок неправильного вибору та застосування моделі до вирішення конкретної проблеми, а також невірної тлумачення результатів моделювання. Найбільш типовою ця проблема стає при використанні комп'ютеризованих моделей, тому що вони через свою громіздкість та складності поки недостатньо опрацьовані і не повною мірою адаптовані до діяльності вітчизняних підприємств, не кажучи вже про компетентність користувачів моделей, які не здатні адекватно оцінити всі аспекти заданої моделі. Це, у свою чергу, ставить питання: за яких обставин можна ефективно застосовувати дану модель.

Отже, при розробці моделей економічних процесів необхідно приймати до уваги: мінливість (динамічність) економічних процесів; тенденцію до погіршення характеристик економічних процесів; вплив навколишнього середовища на досліджуваний об'єкт; контроль за точністю і повнотою первинної інформації; однаковий ступінь агрегування вихідних даних; однорідну структуру одиниць сукупності; аналогія методів розрахунку показників у часі; однакову періодичність обліку окремих змінних; порівнянні ціни та інші умови.

Таким чином, відповідно до розглянутої проблематики управління економічними процесами згідно інтерпретаційної теорії існуючі моделі можна віднести до *PI5 - теоретично обґрунтована інтерпретація, що базується на певних операціях (пояснення, уточнення, взаємодія з оточуючим середовищем) та визначити тип – моделі візуалізації*.

Зокрема для розробки моделі управління інвестиційним процесом було розроблено модель візуалізації теоретично обґрунтованого рівня [2, 5] на основі методів диференціальної геометрії з використання рядів Фібоначе (золотого перерізу) - $M_{ex} \rightarrow M_g$. *Геометрична інтерпретація (геометризація) негеометричної моделі* (диференціального рівняння чи опису стану, статистичних даних, супровідних характеристик об'єкту або процесу тощо). Така схема - найуразливіше місце за ознаками прикладної та геометричної новизни серед напрямів дисертаційних досліджень з прикладної геометрії. Як правило, серед типології моделей [2] в даній схемі в якості M_g використовуються виключно моделі *візуалізації*, тоді як більш продуктивні в плані отримання новизни моделі *форми (стану)*, *алгоритмічні* та *інтерфейсні* (внутрішні) моделі в даній схемі практично ігноруються. Побудова та використання систем прийняття рішень на основі аналізу моделей візуалізації потребує ґрунтовного методологічного дослідження.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, використання інтерпретаційних моделей економічних процесів дає можливість

мінімізувати похибки економіко-математичного апарату; розширити можливості використання за рахунок адаптації «під об'єкт»; забезпечити мобільність таких моделей в часі, *однак* потребує системної методики вибору типу моделі та її верифікації відповідно до обраного рівня інтерпретація для забезпечення оптимального рівня управління.

Л і т е р а т у р а:

1. *Плоский В.О., Підгорний О.Л., Бондар О.А.* / Інтерпретаційний схематизм як елемент методологічної парадигми прикладної геометрії // Містобудування та територіальне планування, вип. 35. - К.: КНУБА, 2010. - С. 37-43.
2. *Плоский В.О., Бондар О.А.* Галузева теорія «геометрична економетрика»: необхідність та прикладна значущість // Прикладна геометрія та інженерна графіка, вип. 86. - К.: КНУБА, 2010. - С. 99-107.
3. *Бондар О.А.* Можливості використання інструментів прикладної геометрії при вирішенні економічних задач // Прикладна геометрія та інженерна графіка, вип. 90. - К.: КНУБА, 2012. - С. 195-201.
4. *Бондар О.А.* Системні інтерпретаційні рівні управління складними системами // Містобудування та територіальне планування, вип. 44. - К.: КНУБА, 2012. - С. 60-66.
5. *Моисеев Н. Н.* Математические модели системного анализа. — М.: Наука, 1981.
6. *Мухин В.И.* Исследование систем управления. — М.: Экзамен, 2002. — 384 с.
7. Экономико-математические методы и прикладные модели / — Под ред. Федосеева В.В. — М.: ЮНИТИ, 1999. — 391 с.
8. *Lenk H.* Philosophie und Interpretation. - Frankfurt a.M. 1987.

Аннотация

В статье рассматриваются возможности использования интерпретационных моделей относительно управления экономическими процессами. На примере инвестиционного процесса доказывается необходимость использования геометрических интерпретационных моделей и рассматривается методика выбора аппарата моделирования.

Ключевые слова: уровни интерпретации, экономические процессы, инвестиционный процесс, геометрическая интерпретация, уровни управления, система.

Abstract

In the article possibilities of the use of interpretation models are examined in relation to management economic processes. On the example of investment process there is a necessity of the use of geometrical interpretation models and methodology of choice of design vehicle is examined.

Keywords: level interpretations, economic processes, investment process, geometrical interpretation, level managements, system.