

УДК 658:330.4

Ірина Отенко

Iryna Otenko

**МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА
ТА ПРОЦЕСІВ ЙОГО ЗМІН****MODELLING OF ENTERPRISE'S ECONOMIC POTENTIAL
AND PROCESSES OF ITS CHANGES**

У статті описано методологічні основи моделювання економічного потенціалу підприємства. Визначено та представлено аспекти, завдання, методи та результати моделювання економічного потенціалу підприємства. Економіко-математичне моделювання економічного потенціалу включає комплекс математичних методів. У статті виділено певні особливості, що властиві процесу моделювання економічного потенціалу підприємства.

Ключові слова: економічний потенціал підприємства, системний підхід, аспекти моделювання, методи та моделі, завдання, результати, аналіз та оцінка.

Вступ. Важливим інструментом системних досліджень є моделювання, що має своєю об'єктивною підставою принцип відображення, подоби, аналогії й відносної самостійності форми. Побудова технології моделювання починається з уточнення поняття «модель», що часто ототожнюють із теорією, гіпотезою, образом. Розуміння моделей у науці відрізняється певним розкидом. Так, О. Г. Спіркін визначає модель як «об'єктивовану або подумки уявлювану систему, що замінює об'єкт пізнання» [1, с. 309]. А. І. Уємов виділяє, насамперед, при визначенні моделі її функцію – засіб пізнання й вважає, що «модель являє собою систему, дослідження якої служить засобами одержання інформації про іншу систему» [2, с. 48]. Р. Акофф дає розгорнуте визначення моделі – «це спрощене відображення реальності, яким вона може бути замінена за певних умов. Ними звичайно легше й дешевше маніпулювати, ніж реальністю, яку вони відображають, і вони можуть бути використані для прогнозування й оцінювання наслідків вибору. Моделі являють собою спрощене відображення реальності в тому розумінні, що, щонайменше, у принципі вони не містять тих аспектів реальності, які не відносяться до питання, яке нас цікавить. Більше того, чим краще ми розуміємо дану реальність, тим менше змінних потрібно, щоб відобразити її в моделі» [3, с. 254].

Для моделювання управлінських ситуацій і прийняття рішень Р. Акофф виділяє три основні типи моделей – образотворчі (*iconic*), аналогові й символічні, з яких складають найрізноманітніші комбінації. В образотворчій моделі релевантні властивості реальності представлені цими ж властивостями, але звичайно зі зміною масштабу. Об'єкти цих моделей легко ідентифікувати, однак важко змінювати для експериментальних цілей. В аналоговій моделі релевантні властивості представлені іншими властивостями, якими легше маніпулювати. Через це їх складніше ідентифікувати з тим, що вони відображають, але легше змінювати, ніж образотворчі моделі. У символічній моделі для відображення властивостей реального об'єкта й зв'язків між ними використовуються символи. Ці моделі мають найбільш загальний, абстрактний, складний для побудови характер, однак вони найпростіші для маніпуляцій і змін і «найкраще підходять для оцінювання засобів, коли всі релевантні змінні піддаються кількісному вираженню» [3, с. 256]. Якщо в моделях опускаються релевантні змінні через труднощі їхньої квантифікації та з інших причин, то такі моделі називаються неповними. Для керівників, що приймають рішення, важливо знати, що не включено в модель, результат якої вони використовують, тобто, наскільки добре ці моделі відображають реальність.

При цьому слід зазначити, що для методів моделювання властиві певні проблемні питання. Застосування моделей обумовлене складністю досліджуваного об'єкта, тому модель простіша за оригінал. Вона абстрагується від несуттєвих якостей об'єкта. Однак у процесі дослідження ніколи не буває стовідсоткової впевненості в тому, що яка-небудь якість об'єкта є несуттєвою з погляду дослідницького завдання. Крім цього, кожна модель створюється під певне дослідницьке завдання й, якою б привабливою не була, не застосовна до вирішення інших. Поширене у науці перенесення моделей з одного завдання на інше далеко не завжди виправдане і обгрунтоване. Тому ці особливості методів моделювання необхідно враховувати при моделюванні економічного потенціалу підприємства.

Виклад основного матеріалу. Для систематизації методів і моделей аналізу та оцінювання економічного потенціалу підприємства необхідно виходити з позиції врахування природи об'єкта моделювання, характеру процесів його змін і можливостей застосування економіко-математичного апарату [4]. Дотримання принципу системності в процесі дослідження передбачає необхідність висвітлення субстанціонального (відображуючого), репрезентативного і екстраполяційного аспектів моделювання (рис. 1).

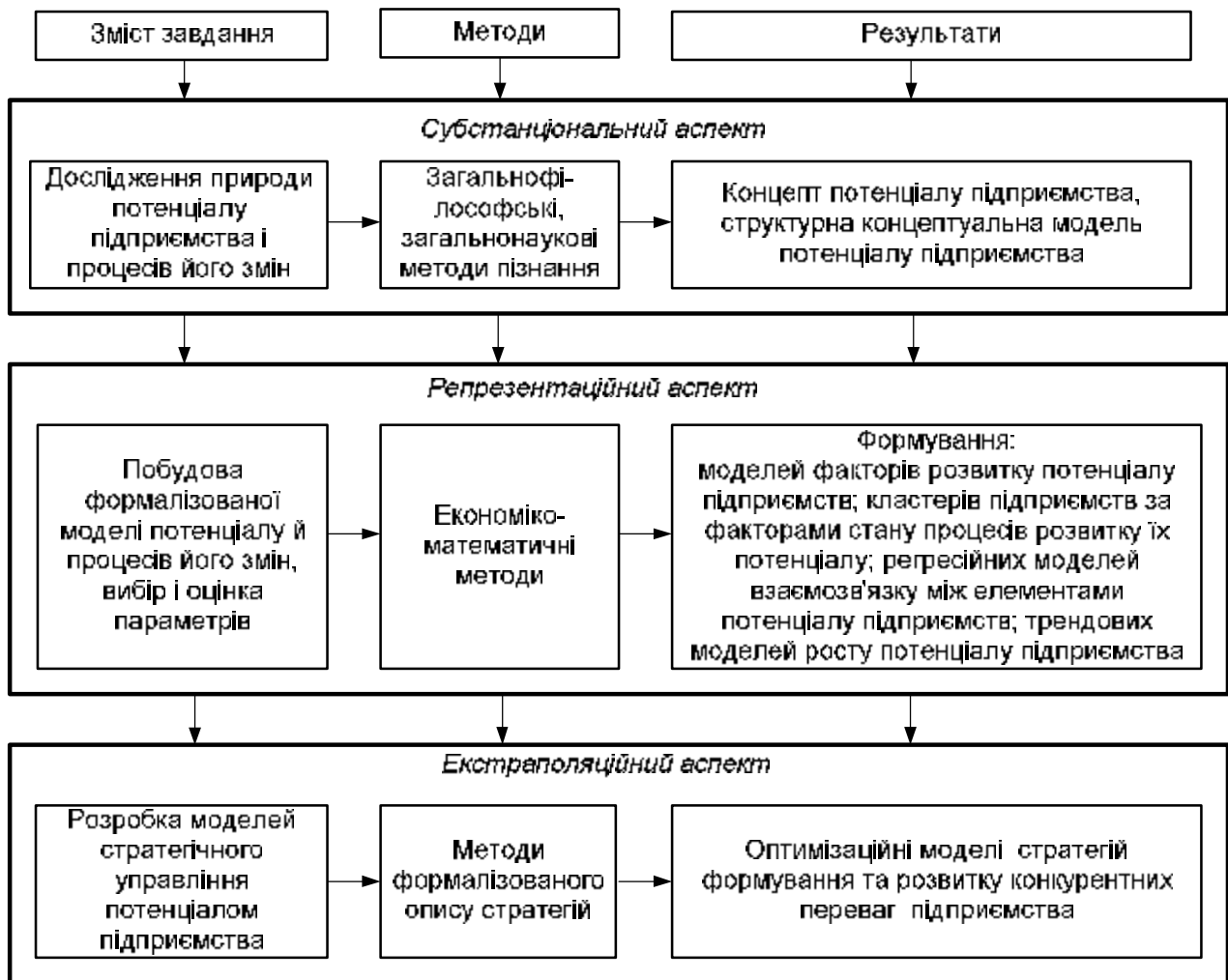


Рис. 1. Схема системного моделювання потенціалу підприємства

Субстанціональний аспект моделювання потенціалу визначає економічну природу об'єкта. Насамперед, економічний потенціал є найбільш повною інтегрованою характеристикою підприємства – складної соціально-економічної системи. Тому процеси зміни економічного потенціалу і його складових мають як стохастичний, імовірнісний, так і детермінований характер. В економічному потенціалі синтезовані три тимчасові характеристики: він відображає минулий і сьогоденний фінансово-економічний стан підприємства, визначає та формує майбутнє. Методами цього аспекту моделювання є загальнофілософські та загальнонаукові методи пізнання.

Виділяючи репрезентативний аспект моделювання економічного потенціалу підприємства, варто представити його теоретичну й концептуальну моделі. Теоретична модель економічного потенціалу підприємства орієнтована на пояснення як самого потенціалу, так і процесів управління ним за допомогою побудови його теорії [5, с. 77]. Концептуальна модель потенціалу підприємства спрямована на побудову концепції управління ним і включає: розуміння потенціалу як джерела можливостей для досягнення стратегічних цілей підприємства, а також вихідні принципи й положення, методи й засоби його формування, використання та розвитку.

Екстраполяційний аспект моделювання потенціалу пов'язаний із цілями дослідження економічного потенціалу й управління ним, визначений побудовою формалізованої схеми потенціалу та процесу його зміни, вибором основних характеристик і параметрів. Виняткову роль у цих процесах відіграє економіко-математичне моделювання. Перетворення формалізованої схеми в математичну модель супроводжується вибором і обґрунтуванням методів, створенням або підбором відповідних математичних функцій. Після створення математичної моделі починається її застосування в реальних процесах управління потенціалом, її аналітичне дослідження за допомогою спеціальних перетворень і рішень завдань. Таким чином, системне моделювання економічного потенціалу підприємства [6] включає дві складові:

перша – подання моделі економічного потенціалу підприємства й процесів його змін як системи з її основними параметрами та характеристиками. Модель економічного потенціалу виступає тут сукупністю взаємозалежних елементів, відрізняється структурною організацією і функціональним призначенням;

друга – системність полягає не тільки в способі подання, але й у способі вивчення сутності економічного потенціалу підприємства. Відомо, що моделювання – несамостійний спосіб наукового пізнання, який полягає в створенні об'єкта-моделі для проведення методу наукового пізнання. Звідси виникає необхідність застосування системи методів, що будується на знанні системних закономірностей.

Економіко-математичне моделювання потенціалу підприємства, його складових, а також процесів його змін належить до репрезентаційного аспекту системного моделювання. Верифікація розроблених моделей припускає ретельний аналіз отриманих результатів, перевірку їхньої відповідності реальному стану економічного потенціалу і процесам його змін на підприємстві. Економіко-математичне моделювання економічного потенціалу включає цілий комплекс використовуваних математичних методів [7]. При цьому даному процесу властиві певні особливості:

- економічний потенціал підприємства як складна соціально-економічна система має занадто складну структуру, тому не видається можливим розробити вичерпно повний комплекс економіко-математичних методів, схем, які б охоплювали всі основні особливості й зв'язки цієї системи;

- існує необхідність спрощення об'єкта, який моделюється, виключення й аналізу деяких його другорядних особливостей для того, щоб підвести цю спрощену систему під клас уже відомих структур, що піддаються математичному опису й аналізу. При цьому ступінь спрощення повинен бути таким, щоб всі суттєві для потенціалу підприємства риси відповідно до мети дослідження були включені в модель. Зайва деталізація ускладнює побудову моделі, часто не дає яких-небудь переваг в аналізі взаємозв'язків між елементами потенціалу, процесів його змін і не збагачує висновків. Зайве укрупнення моделі призводить до втрати істотної економічної інформації й іноді до неадекватного відбиття реальних умов;

- важливим є чітке формулювання кінцевої мети побудови моделі, а також системи показників, параметрів, критеріїв та індикаторів, що відображають об'єкт моделювання й дозволяють порівнювати різні варіанти рішення;

- вибір використовуваного математичного методу повинен мати прагматичний характер. Оптимальною є модель, що дозволяє найраціональніше рішення й найбільш точні економічні оцінки;

- остаточною критерієм вірогідності та якості моделі є економічна змістовність отриманих оцінок і їхня відповідність реальному стану потенціалу й процесам його зміни. Причинами невідповідності можуть бути: недостатня вірогідність використовуваної інформації; недостатньо глибокий аналіз теоретичних закономірностей, властивих потенціалу підприємства й процесам його розвитку; сформована неадекватна реальності концептуальна модель; неправильно підібраний і використовуваний математичний апарат;

- циклічний характер моделювання дозволяє постійно коректувати й удосконалювати цей процес.

Особливу складність являє собою проблема класифікації завдань економіко-математичних моделей і методів потенціалу підприємства. Труднощі полягають у тому, що завдання й методи можна охарактеризувати за декількома істотними ознаками, кожна з яких видається однаково пріоритетною. Це пояснюється й тим, що не існує загальноприйнятої класифікації економіко-математичних завдань і методів.

Між змістом завдання, математичною моделлю й математичним методом її вирішення існує певний зв'язок. Якщо відомий зміст завдання і обраний метод його вирішення, то тим самим визначається

тип математичної моделі й точність отриманих результатів. Основною ознакою, за якою завдання чітко розмежовують на два типи, є наявність або відсутність цільової функції, що повинна бути оптимізована. Відповідно всі завдання поділяються на оптимізаційні й неоптимізаційні. Мета оптимізаційних завдань – визначити за деяким критерієм найбільш економічне рішення з множини можливих. Так, до оптимізаційних завдань належать дослідження достатності потенціалу відповідно до стратегічних цілей підприємства. Математичні моделі оптимальної структури потенціалу обов'язково містять цільову функцію, яку необхідно оптимізувати, і називаються нормативними [8, с. 143–151]. В завданнях, що не відносяться до оптимізаційних, ставиться мета пояснити спостережувані факти або дати прогноз поведінки об'єкта. Моделі цих завдань називаються описовими, або дескриптивними.

Застосування дескриптивного підходу в моделюванні потенціалу пояснюється необхідністю емпіричного виявлення різних залежностей у процесах зміни (управління) потенціалу підприємства, встановлення статистичних закономірностей та ймовірних змін у процесах його нарощування й розвитку. Віднесення моделі потенціалу до класу дескриптивних або нормативних залежить не тільки від її математичної структури, але й від характеру використання цієї моделі. Так, модель оптимізації структури потенціалу підприємства щодо мети розвитку є нормативною, тому що використовується для розрахунків збалансованих варіантів стратегічного розвитку підприємства. Але ця ж математична модель є дескриптивною, якщо вона використовується для аналізу достатності потенціалу щодо цілей розвитку підприємства.

Багато економіко-математичних моделей сполучають ознаки дескриптивних і нормативних моделей. Типовою є ситуація, коли нормативна модель складної структури поєднує окремі блоки, які є частковими дескриптивними моделями. Наприклад, модель побудови узагальнюючого показника функціонального потенціалу підприємства, будучи нормативною, містить дескриптивні блоки формування й обґрунтування еталона, тому що формування й обґрунтування еталона дозволяє визначити бажаний рівень розвитку (імовірний прогноз, як повинен далі розвиватися) потенціалу функціональних підрозділів і всього підприємства [8, с. 186–196]. Цей приклад характеризує тенденцію ефективного сполучення дескриптивного й нормативного підходів до моделювання потенціалу підприємства.

У завданнях обох типів економічні явища та процеси можуть розглядатися в статичній й динамічній, відповідно до чого виділяють статичні й динамічні класи математичних моделей. У статичних моделях розглядається тільки поточний період часу. У динамічних – розвиток економічної системи досліджується протягом декількох періодів [6]. Моделювання потенціалу обумовлене діалектичною єдністю статичного й динамічного підходів. Так, у завданнях дослідження потенціалу підприємства статичними моделями представлене структурне розшарування потенціалів підприємств за ознаками зміни їхнього стану, розв'язуваних методом кластерного аналізу. У той же час аналіз таких структурних змін у динамічній за ряд часових періодів дозволяє оцінити характер процесів зміни потенціалу.

Економіко-математичні моделі поділяють також на детерміновані й стохастичні. У детермінованих моделях нехтують випадковим характером реальних процесів і враховують тільки усереднені значення параметрів, що беруть участь у моделі. У стохастичних моделях враховується випадковий характер економічних процесів. Використання в дослідженнях стохастичних моделей потенціалу підприємства обумовлено ступенем невизначеності зовнішнього середовища. Чим вищий рівень нестабільності й невизначеності зовнішнього середовища, тим складніше прогнозувати майбутнє, планувати стратегічні дії.

За цільовим призначенням економіко-математичні моделі поділяють на теоретико-аналітичні, що використовуються при дослідженні загальних властивостей і закономірностей економічних процесів, і прикладні, застосовувані при вирішенні конкретних економічних завдань. Моделі, використані в дослідженні й управлінні потенціалом, мають одночасно теоретико-аналітичний і прикладний характер. Так, моделі структурного розшарування потенціалу (методи кластерного аналізу) і факторні моделі (методи факторного аналізу) виявляють закономірності структурних змін процесів зміни економічних потенціалів промислових підприємств [9, с. 136–142]. Однак це не виключає прикладного характеру цих моделей – використання в управлінні потенціалу промисловості регіону або галузі. Таким чином, при класифікації моделей за дослідженням потенціалу й процесів його зміни можна виділити моделі регіону, галузі, підприємства і його підсистем.

Відповідно до загальної класифікації математичних моделей вони поділяються на функціональні та структурні, а також включають проміжні форми (структурно-функціональні). При дослідженні структури зв'язків у потенціалі або його складових застосовуються структурні моделі (факторні моделі, кластери потенціалів). У таких моделях використовуються просторові порівняння, коли аналізу-

ється інформаційна місткість різних систем показників і розходження в структурі зв'язків потенціалів підприємств [7–9]. Функціональні моделі широко застосовуються при економічному регулюванні, коли на поведінку об'єкта («вихід») впливають шляхом зміни параметрів «входу». Прикладом такої моделі є модель побудови узагальнюючого показника функціонального потенціалу підприємства.

За співвідношенням екзогенних і ендогенних змінних, що включаються в модель, вони можуть поділятися на відкриті й закриті. Повністю відкритих моделей не існує, тому що вони повинні містити хоча б одну ендогенну змінну. Повністю закриті економіко-математичні моделі, тобто такі, що не включають екзогенних змінних, винятково рідкі, їхня побудова вимагає повного абстрагування «середовища», тобто серйозного огрубіння реальних економічних систем, що мають зовнішні зв'язки. Переважна більшість економіко-математичних моделей займає проміжне положення і різниться за ступенем відкритості (закритості).

З розвитком економіко-математичних досліджень проблема класифікації застосовуваних моделей ускладнюється. Грунтуючись на проведених автором дослідженнях і досвіді моделювання [5–10], варто зазначити, що поряд з появою нових типів моделей, особливо змішаних типів, і нових ознак їхньої класифікації здійснюється процес інтеграції моделей різних типів у більш складні конструкції. Тому найбільш доцільно для управління потенціалом представити комплекс моделей і методів економіко-математичного моделювання потенціалу, виконаного автором (табл. 1).

Таблиця 1

Комплекс методів економіко-математичного моделювання для системних досліджень економічного потенціалу підприємства

Завдання дослідження	Економіко-математичні методи моделювання	Результати моделювання
Аналіз тенденцій зміни економічного потенціалу промислових підприємств	Динамічні ряди, методи аналізу динамічних процесів, побудова моделей трендів, кластерний аналіз	Оцінка якісних характеристик змін у структурі та стані потенціалу; аналіз структурних перетворень у потенціалі підприємства; оцінка збалансованості й пропорційності зростання складових та елементів потенціалу. Аналіз кластерів економічного потенціалу
Аналіз та оцінювання факторів розвитку потенціалу	Факторний аналіз, багатовимірний регресійний аналіз	Моделювання системи факторів економічного потенціалу; визначення структури зв'язків показників у синтетичних факторах; оцінка факторів та їх впливу на результативні показники діяльності підприємства; побудова прогнозних моделей факторів економічного потенціалу
Аналіз структури взаємозв'язків між елементами потенціалу	Канонічний аналіз	Моделі взаємозв'язків між елементами потенціалу; оцінка взаємодії елементів економічного потенціалу
Дослідження достатності потенціалу відповідно до стратегічних цілей	Методи оптимізації	Моделі оптимальної структури потенціалу підприємства відповідно до мети; оцінка достатності ресурсного потенціалу відповідно до мети
Дослідження рівня розвитку економічного потенціалу підприємства	Методи побудови узагальнюючих показників	Модель узагальнюючого показника складових потенціалу підприємства; оцінка рівня розвитку складових потенціалу підприємства
Аналіз процесів зростання/виснаження економічного потенціалу	Методи побудови економічних моделей з лаговими незалежними змінними	Моделі процесів зростання/виснаження економічного потенціалу; виявлення діючих факторів і періодів їхнього впливу на досліджувані процеси; оцінка впливу діючих факторів на економічний потенціал підприємства
Аналіз перспектив розвитку економічного потенціалу підприємства	Методи екстраполяції, регресійні моделі факторів економічного потенціалу	Прогнозні моделі факторів економічного потенціалу підприємства; оцінка розвитку потенціалу підприємства

Комплекс методів економіко-математичного моделювання представляє певний аналітичний інструментарій для системних досліджень економічного потенціалу підприємства. Методи й моделі є потужним інструментарієм управління економічним потенціалом, тому що дозволяють дати оцінку

результатам управління й установити залежність цих результатів від різних факторів. Методологічною основою до проведення досліджень економічного потенціалу підприємства виступає системний підхід.

Висновки. Таким чином, системне моделювання економічного потенціалу підприємства представлено аспектами: субстанціональний, репрезентативний і екстраполяційний. Субстанціональний аспект моделювання економічного потенціалу визначений природою об'єкта моделювання й процесів його змін. Економічний потенціал є найбільш повною інтегрованою характеристикою підприємства, процеси його змін мають як стохастичний, імовірнісний, так і детермінований характер. В економічному потенціалі синтезовано три часові характеристики: відображає минулий і сьогоденний стан підприємства, визначає й формує майбутнє. Екстраполяційний аспект моделювання економічного потенціалу підприємства представляє концептуальну модель управління ним, що відображає: розуміння економічного потенціалу як джерела створення й збереження конкурентних переваг підприємства, процесів нарощування й розвитку стратегічного потенціалу. Репрезентативний аспект моделювання економічного потенціалу визначений побудовою формалізованої схеми потенціалу та процесів його зміни, вибором основних показників і параметрів. Виняткову роль у цих процесах відіграє економіко-математичне моделювання. Результатом репрезентативного аспекту моделювання є створення комплексу економіко-математичних методів моделювання економічного потенціалу підприємства й процесів його зміни.

Список використаної літератури

1. Спиркин А. Г. Основы философии : учебн. пособие для вузов / А. Г. Спиркин. – М. : Политиздат, 1988. – 592 с.
2. Уемов А. И. Логические основы метода моделирования / А. И. Уемов. – М. : Мысль, 1971. – 311 с.
3. Акофф Р. Планирование будущего корпорации / Р. Акофф; пер. с англ., под ред. В. И. Данилова-Данильяна. – М. : Прогресс, 1985. – 328 с.
4. Спицнадель В. Н. Основы системного анализа : учебн. пособие / В. Н. Спицнадель. – С.Пб : Изд. дом «Бизнес-пресса», 2000. – 328 с.
5. Отенко И. П. Системные задачи исследования потенциала предприятия / И. П. Отенко // Экономика развития. – № 2. – Харьков : ХНЕУ, 2004. – С. 76–79.
6. Отенко И. П. Методологические основы управления потенциалом предприятия / И. П. Отенко. – Харьков : Изд-во ХНЭУ, 2004. – 216 с.
7. Отенко И. П. Механизм управления потенциалом предприятия / И. П. Отенко, Л. М. Малярец. – Харьков : Изд-во ХГЭУ, 2003. – 220 с.
8. Отенко И. П. Управление конкурентными преимуществами предприятия / И. П. Отенко, Є. О. Полтавська. – Харьков : Вид-во ХНЕУ, 2005. – 212 с.
9. Отенко И. П. Стратегічні пріоритети підприємства : [монографія] / І. П. Отенко. – Харків : Вид-во ХНЕУ, 2008. – 180 с.
10. Otenko I. P. Analytical tools of enterprise economic security management / I. P. Otenko, O. S. Preobrazhens'ka // Актуальні проблеми економіки. – 2014. – № 5. – Р. 203–209.

References

1. Spirkin, A. G. (1988) Fundamentals of philosophy. Moscow: Politizdat, 592 p.
2. Uemov, A.I. (1971) Logic fundamentals of simulation method. Moscow: Mysl', 311 p.
3. Akoff, R. (1985) Planning of corporation future. In: V. I. Danilov-Danil'jan (Ed.). Moscow: Progress, 328 p.
4. Spicnadel', V. N. (2000) Fundamentals of system analysis. St. Petersburg: Izd. dom «Biznes-pressa», 328 p.
5. Otenko, I. P. (2004) System tasks of the research of enterprise potential. *Ekonomika razvitija*, (2). Har'kov, HNEU, pp. 76–79.
6. Otenko, I. P. (2004) Methodological fundamentals of enterprise potential management. Harkov: Izd-vo HNEU, 216 p.
7. Otenko, I. P. and Maljarec, L. M. (2003) The mechanism of enterprise potential management. Harkov: Izd-vo HGEU, 220 p.
8. Otenko, I. P. and Poltav'ska, Je. O. (2005) Management by enterprise competitive advantages. Harkiv: Vyd-vo HNEU, 212 p.
9. Otenko, I. P. (2008) Strategic priorities of an enterprise. Harkiv: Vyd-vo HNEU, 180 p.
10. Otenko, I. P. and Preobrazhens'ka, O. S. (2014) Analytical tools of enterprise economic security management. *Aktual'ni problemy ekonomiky*, (5), pp. 203–209.

Iryna Otenko

**MODELLING OF ENTERPRISE'S ECONOMIC POTENTIAL
AND PROCESSES OF ITS CHANGES**

The article describes theoretical foundations of modelling of enterprise's economic potential. System modelling of enterprise's economic potential is represented by substantial, representative and extrapolating aspects. Substantial aspect of economic potential modelling is determined by the nature of modelling object and processes of its changes. Economic potential is the most comprehensive integrated enterprise characteristics, the processes of its changes have stochastic, probabilistic and deterministic nature. In economic potential three temporal characteristics are synthesized: it reflects past and present state of the enterprise, determines and forms the future. Extrapolating aspect of modelling of enterprise's economic potential represents a conceptual model of its management. Representative aspect of economic potential modelling is determined by the construction of potential formal scheme and processes of its change, the choice of key indicators and parameters. Crucial role in these processes is played by economic and mathematical modelling. The creation of a complex of economic and mathematical methods of modelling of enterprise's economic potential and processes of its change are the result of representative aspect of modelling. Economic and mathematical modelling of economic potential involves the complex of mathematical methods. Certain peculiarities of the process of modelling of enterprise's economic potential are marked in the article.

Keywords: *enterprise's economic potential, system approach, aspects of modeling, methods and models, tasks, results, analysis and evaluation.*

Статтю представляє д.е.н. І. П. Отенко, професор кафедри економічного аналізу, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця.