

## **Концептуальна модель інваріантної економічної системи промислового підприємства**

*У статті наведено концептуальну модель інваріантної економічної системи промислового підприємства.*

*The conceptual model of the invariant economic system of industrial enterprise is resulted in the article.*

**Ключові слова:** *концептуальна модель, економічна система, інваріант.*

**Вступ.** Підтримка державної політики переходу економіки на інноваційний шлях потребує нового рівня якісного розвитку вітчизняних промислових підприємств. Для вирішення нагромаджених проблем і зняття актуальних протиріч необхідним є використання засобів системного аналізу і економіко-математичного моделювання. Інформаційний і технологічний розвиток дають нові можливості і загрози, вимагають від економічної науки нових знань, розвитку економіко-математичних методів і використання гуманітарних підходів. Господарювання в умовах наростаючого різноманіття факторів, великих об'ємів і масштабності корпоративних угод, взаємозв'язку з іншими сферами і рівнями бізнес-оточення неможливе без інструментальних засобів системних економічних досліджень.

Детально розроблені раціонально-технічні підходи потребують доповнення методик повного і адекватного аналізу господарської практики, в котрій домінує випадковість, ймовірність, шанс настання тих чи інших подій. Причина парадоксального співвідношення попиту з надлишковою пропозицією управлінських технологій в обмеженості конкуруючих доктрин, непридатних для зняття ситуаційних проблем, які є наслідком складного і динамічного оточення.

**Постановка завдання.** Свій вклад у дослідження системного підходу внесли такі вчені, як Н.Вінер, А.Рапопорт, К.Боулдинг, Р.Ешбі, Дж.фон Нейман, О.Моргенштерн та ін. Проте аналіз наукових джерел показує недостатній рівень вивчення базових основ системного аналізу. Дослідження і

розробка системи підтримки комплексного вирішення задач для забезпечення ефективної економічної діяльності промислового підприємства становить сьогодні актуальну проблему.

Математичні основи системних досліджень в повному обсязі і детально розроблені для технічних систем. Їх використання стало корисним для вирішення проблем аналізу взаємодії в балансових моделях матеріально-речового і вартісного аспекту виробництва та розподілення продукції, аналізу процесів прийняття управлінських рішень тощо. Однак надзвичайна складність соціально-економічних явищ не вписується в рамки тільки технічних підходів. Інституційні механізми, еволюція і розвиток синергетичних ефектів взаємодії, а також проблеми управління потребують подальшого дослідження.

**Результати.** Концептуальний системний економічний аналіз ґрунтується на наступних принципах:

- Основному поняттю економічної системи (ЕС) дається точне математичне визначення з використанням мінімально формалізованої структури.

- На основі введених математичних теорій понять в подальшому розвиваються рівні абстрагування з рядом характерних особливостей змінних, відношень і принципів для опису багаточисельних поведінкових характеристик складної ЕС, додаючи для цього нові необхідні для дослідження формульні структури.

Наш підхід ґрунтується на тому, що в природі ми спостерігаємо тільки матерію і рух, всі інші поняття породжені нашим розумом. Спостерігаючи зміни ми відкриваємо деяку сутність, котра залишається такою ж, але являється нам багатозначністю своїх виявів. Тоді із цією незмінною (відносно) сутністю ми пов'язуємо певний інваріантний об'єкт, а самі явища розглядаємо як «зміну координат». *Інваріант* – це якість, виражена числом або описана функціонально (структурно), що характеризує властивості об'єкта, котрий залишається незмінним при визначених перетвореннях системи звіту, в якій зображені ці властивості.

Для визначення інваріантного опису промислового підприємства будемо виходити із множини понять явищ. Наприклад, визначення, дане, Г.Б.Клейнером [2], найбільш повно охоплює всі інші, наведені в економічних довідниках: «Підприємство, самостійний господарюючий суб'єкт з

невизначеним терміном існування, який включає відокремлений майновий комплекс (в основі якого можуть перебувати споруди, устаткування, комп'ютери, інше обладнання, грошові засоби, запаси матеріалів, патенти і ін.), на базі якого трудовий колектив здійснює постійну діяльність в трьох основних напрямках: 1) із задоволення потреб суспільства в товарах і послугах; 2) відновлення і оновлення витратних елементів майнового комплексу; 3) ведення доступного для суспільства обліку витрат і результатів виробництва».

*Економічною системою* промислового підприємства називається відношення на не порожніх (абстрактних) множинах:

$$S \subset \times \{M_t : i \in I\}, \quad (1)$$

де  $\times$  – символ декартового множення;  $\subset$  – оператор включення; модулі  $M_t, i \in I$ , декартового множення  $\times M_t$  називаються об'єктами системи  $S$ ;  $I$  – скінченна множина індексів ( $i = \overline{0,5}$ ), які задають об'єкти ЕС.

Нехай  $I_x \subset I$  і  $I_y \subset I$  – утворюють розподіл множини  $I$ ,  $I_x \cup I_y = I, I_x \cap I_y = \emptyset$ , на множину  $X \subset \times \{M_t : i \in I_x\}$  вхідних і множину  $Y \subset \times \{M_t : i \in I_y\}$  вихідних об'єктів. Тоді  $S$  визначається співвідношенням:

$$S \subset X \times Y, \quad (2)$$

де  $\cap$  – оператор перетину;  $\cup$  – оператор доповнення;  $\emptyset$  – символ порожньої множини.

На рис. 1 схематично зображена концептуальна інваріантна модель ЕС промислового підприємства. Об'єкти декартового множення  $\times M_t$  в (1) – (2) в рамках визначення економіки (господарювання) відображають основні інваріантні властивості, тобто ідентифікують незмінні функціональні взаємозв'язки між цими властивостями:

- *Вищий стратегічний рівень* (модуль  $M_0$ ) відображає керівництво підприємства, вирішує глобальні проблеми розвитку, несе загальну відповідальність. Комплекс функцій: відбір стратегічних рішень; прямий контроль реалізації цих рішень; управління зв'язками із зовнішнім середовищем. Характерні умови прийняття рішень – неповнота інформації і індукції, тривалість циклів, мінімальні повторення, нестандартність і значний ступінь відповідальності.

- *Середня управляюча лінія* (модуль  $M_1$ ) являє собою ієрархічну структуру розподілу влади (керівництва) і повноважень. Модуль з'єднує

стратегічний рівень з іншими модулями ланцюгом керуючих підсистем, чим забезпечує цілісність системи. Тут вирішуються тактичні задачі, координуються оперативні заходи в межах, як правило, стандартних процедур.

- Функціональне ядро (модуль  $M_2$ ) є визначаючою компонентою системи  $S$ . Тут безпосередньо створюються доходи шляхом виробництва, реалізації продукції і надання послуг. За рахунок економічного ядра, котре являє собою центральний механізм, власне функціонує і розвивається ЕС.

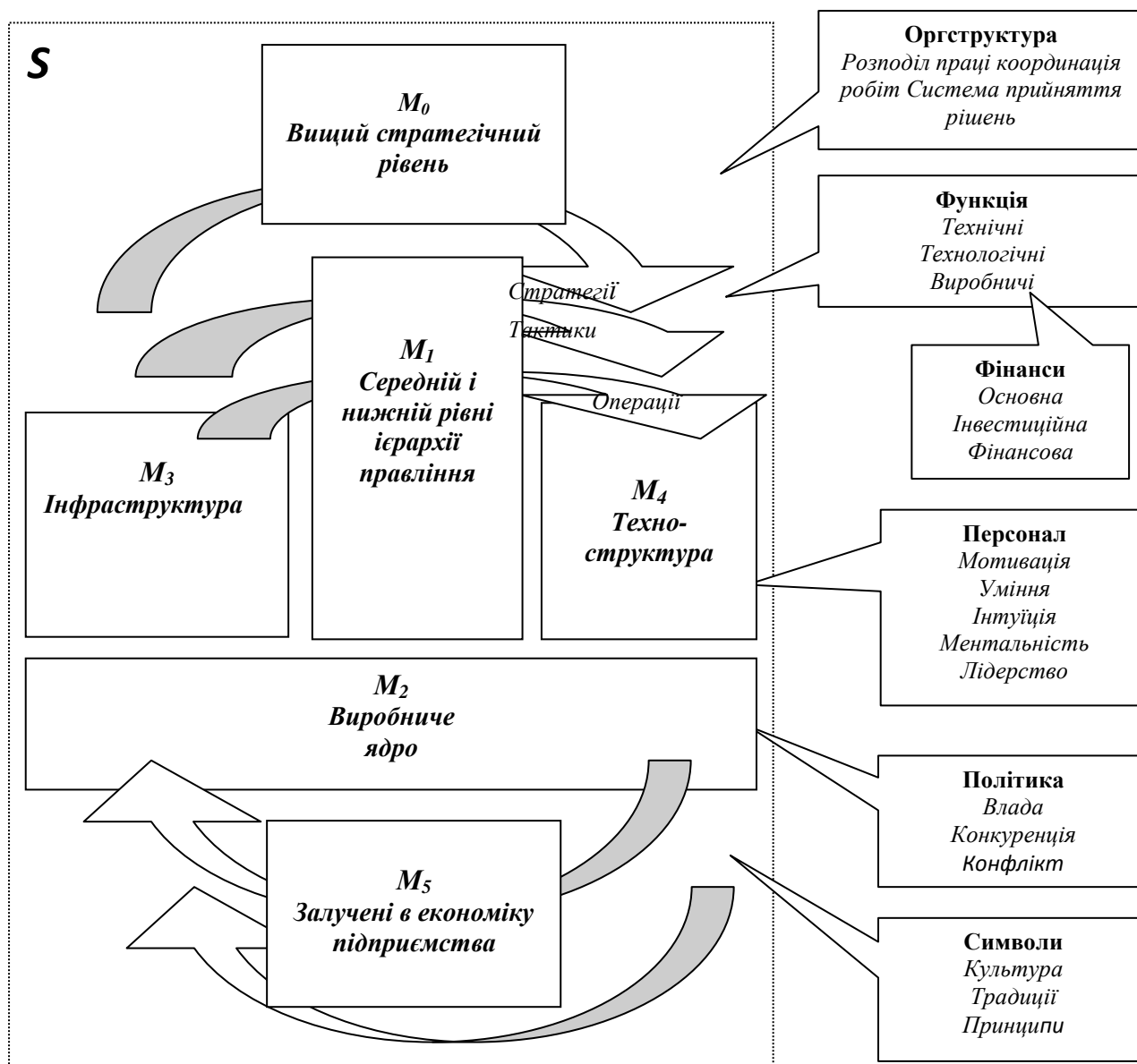


Рис. 1. Концептуальна модель інваріантної економічної системи промислового підприємства

- *Техноструктура* (модуль  $M_3$ ) – інституційний механізм, який використовує засоби збору, систематизації і аналізу інформації для забезпечення взаємозв'язку модулів ЕС.

- *Інфраструктура або допоміжне виробництво* (модуль  $M_4$ ) – це сукупність зовнішніх і внутрішніх по відношенню до економічного ядра  $M_2$  підрозділів. Тут реалізуються види діяльності для підтримки основної виробничої діяльності та інших модулів ЕС.

- *Безпосередньо пов'язані з ЕС об'єкти зовнішнього середовища* (модуль  $M_5$ ) – це об'єкти безпосередньо включені в економіку (господарювання) підприємства. Інтегровані в єдину економічну систему елементи  $M_5$  реально (або потенційно) беруть участь в обмінних операціях товарів, ресурсів, інвестицій і технологій.

В функціональному відображенні (1) вхід-вихід ЕС задається відповідно областю визначення  $D(S): D(S) = \{x | \exists y, (y, x) \in S\}$ , і областю значення  $K(S): K(S) = \{y | \exists x, (y, x) \in S\}$ . Для кожного допустимого виходу існує ( $\exists$  - символ існування) вхід, забезпечений системою  $S$ . Розкладання  $I_x, I_y$  множини об'єктів на вхідні і вихідні залежить від конкретно вирішуваної моделі задачі.

Для даної системи  $S$  введемо  $C$  - множину або об'єкт глобальних станів, і функцію  $R: (C \times X) \rightarrow Y$  таку, що

$$(x, y) \in S \leftrightarrow (\exists c)[R(x, c) = y]. \quad (3)$$

Вираз (3) відображає наявність таких значень системних параметрів  $c$ , які реалізують дану пару вхід-вихід шляхом перетворення  $R$ . Елементи множини  $C$  назвемо глобальним станом системи  $S$ , а функції  $R$  – глобальною реакцією системи  $S$ . Якщо на  $R$  і  $S$  не накладаються жодні обмеження, то в цьому випадку, очевидно, що кожній системі  $S$  відповідає деяка глобальна реакція  $R$ .

Степінь агрегованого функціонального опису сукупності перетворень починається з елементарних операцій і закінчується узагальненими зовнішніми проектами і внутрішньогосподарськими заходами, а щодо структури виконання – від елементарних ділянок і підрозділів до підприємства і ЕС загалом. Накладання структурного і функціонального рівнів формалізації системи  $S$  ґрунтується на спільності вершин структурних (технологічних) граф. Така система демонструє матричну форму, де найменування рядків є елементарними функціями модулів, а стовпців – елементарними схемами. Тоді вектор-рядок модулів, пов'язаних з реалізацією певної функції, стає функціональною

підсистемою, а вектор-стовпчик – схемою підсистеми, яка реалізує набір функцій. Відповідно виокремлюються наступні задачі, по-перше, аналізу – за заданою схемою знайти реалізовану нею функцію, по-друге, синтезу – за заданою функцією знайти реалізуючу її схему. Дослідження і проектування системи управління підприємством являє собою послідовність задач аналізу і синтезу, де перші служать для отримання нових знань, а другі – говорять про способи їх цілеспрямованого використання.

Зображена на рис.1 концептуальна модель ЕС побудована з позиції деякої неподільної цілісності, як необхідної передумови для подальшого вивчення великомасштабних і складних виробничих систем. Побудована модель (1) – (2) найбільш повно охоплює всі рівні економічної (господарської) діяльності, як значно розгалуженого процесу постановки і досягнення мети. Наприклад, традиційно кожна велика нафтогазовидобувна компанія України містить блок сервісів. Структура такого блоку зображена на рис. 2. Топологія блоку визначається географічним розміщенням значних покладів корисних копалин і складається з регіональних центрів сервісних послуг, об'єднаних і координуваних керуючою компанією. Сервісні компанії, які входять в регіональний центр складаються з підприємств, що розрізняються за видами надаваних послуг: буріння, транспорт, ремонт свердловин та ін.

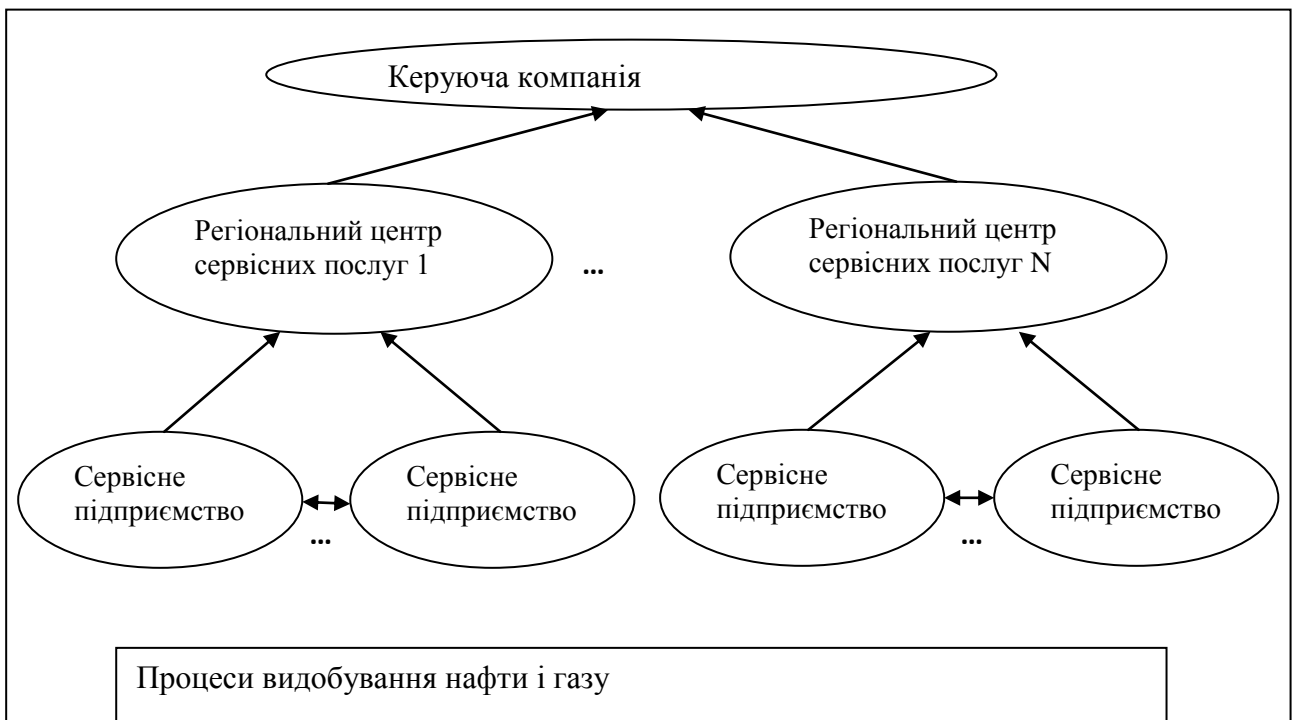


Рис. 2. Структура блоку сервісів

Таким чином, описана структура складається з трьох рівнів управління.

Інший приклад. Контроль за видобуванням нафти і газу здійснює держава, на основі проектно-технологічних документів на розробку копалин і техніко-економічних обґрунтувань коефіцієнта видобутку нафти. Проекти можуть виконувати тільки спеціалізовані організації, які мають державну ліцензію. У зв'язку з відсутністю в країні конкурентного ринку подібних послуг традиційно кожна велика компанія засновує власний корпоративний науково-дослідний і проектний інститут нафти і газу, виходячи із міркувань економічної ефективності в аутсорсинг. Інститут, що володіє ліцензією забезпечує проектне виробництво нафтогазовидобувної компанії, хоча також він може виконувати замовлення сторонніх замовників. Таким чином, система нафтогазовидобувна компанія – проектний інститут утворюють ЕС. В цих двох прикладах нафтогазовидобувна компанія виступає стратегічною верхівкою, а блок сервісів і проектна організація – допоміжним виробництвом. Якщо виділити для розгляду кожен з цих підсистем, то в них відповідно ідентифікуються свої власні функціональні компоненти інваріантної моделі (3).

**Висновки.** Структура інваріантної моделі ЕС закладена в принципах бухгалтерського обліку на підприємстві з основною метою – надати кількісну інформацію про стан системи. Основні принципи теперішнього системного економічного аналізу: мінімально формалізована структура інститутів на мові теорії множин, яка допускає точну (правильну) інтерпретацію словесних описів промислового підприємства, з додаванням до інваріантної моделі нових математичних структур, необхідних в процесі аналізу і синтезу. Концептуальна модель економічної системи промислового підприємства побудована з позиції деякої неподільної цілісності, як необхідної передумови для подальшого вивчення масштабних і складних економічних задач, які викликають справжній інтерес. Це дозволяє найбільш повно охопити всі рівні економічної діяльності, як значно розгалуженого процесу постановки і досягнення цілей.

### Література

14. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: навч. Посіб / В.В.Вітлінський. – К.: КНЕУ, 2003. – 408 с.
15. Клейнер Г.Б. Производственные функции: теория, методы, применение / Г.Б. Клейнер. – М.: Финансы статистика, 1986. – 239с.

16. Нейман Ф., Моргенштейн О. Теория игр и экономическое поведение / Ф. Нейман. – М.: Наука, 1970. - 707 с.
17. Некипелов А.Д. Популярная экономическая энциклопедия / А.Д. Некипелов, В.С. Автономов, О.Т. Богомолов, С.П. Глинки – М.: Большая Российская энциклопедия, 2003. – 367с.