

УДК 330.342.001.36

Паршин Ю.І.

кандидат технічних наук, доцент,
докторант

Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля

КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА

Розглянуто значення системного підходу для вивчення складних явищ дійсності. Проведено аналіз наукових підходів до визначення поняття «система», а також властивостей і принципів щодо формування системної моделі національного господарства. Виокремлено спектр методів, які використовуються при дослідженні та побудові складних систем. Запропоновано концептуальну модель системи забезпечення сталого розвитку національного господарства.

Ключові слова: система, системний підхід, системний аналіз, концептуальна модель, методи, національне господарство.

Паршин Ю.И. КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

Рассмотрено значение системного подхода для изучения сложных явлений действительности. Проведен анализ научных подходов к определению понятий «система», а также свойств и принципов по формированию системной модели национального хозяйства. Выделены методы, которые используются при исследовании и построении сложных систем. Предложена концептуальная модель системы обеспечения устойчивого развития национального хозяйства.

Ключевые слова: система, системный подход, системный анализ, концептуальная модель, методы, национальное хозяйство.

Parshyn Yu.I. CONCEPTUAL MODEL OF THE STEADY DEVELOPMENT PROVIDING SYSTEM OF NATIONAL ECONOMY

The value of system approach for the study of the difficult phenomena of reality has been considered. The analysis of the scientific approaches for determination of system, properties and principles of the system model forming of national economy have been conducted. The spectrum of methods which are used in research and construction of the difficult systems has been selected. The conceptual model of the steady development providing system of national economy has been offered.

Keywords: system, system approach, system analysis, conceptual model, methods, national economy.

Постановка проблеми. У сучасних економічних умовах для ефективного управління національним господарством необхідно постійно враховувати й аналізувати значну кількість економічної інформації. Особливого значення набуває визначення внутрішніх і зовнішніх факторів, що впливають на результати економічної діяльності та взаємозв'язки між ними в загальній структурі національного господарства. У зв'язку з цим виникає проблема формування наукового підходу, який би дав змогу цілісно і комплексно охопити всі економічні процеси, які здійснюються у межах національного господарства з урахуванням зовнішнього середовища. Одним із таких підходів є системний підхід, який дає змогу розглянути національне господарство як складну соціально-економічну систему.

Необхідно зазначити, що при використанні системного підходу виникає низка труднощів, а саме – формалізація понять та конкретизація формальних визначень понять «система», «середовище системи», «системний підхід» при проведенні досліджень складної соціально-економічної системи національного господарства з визначенням умов забезпечення сталого розвитку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Системний підхід є одним із напрямів теорії та практики управління, в якому управлінські рішення приймаються на основі аналізу наявних зв'язків і процесів як всередині системи, так і з урахуванням зовнішнього середовища. Використання системного підходу у процесі наукового дослідження дає змогу всебічно розглянути та проаналізувати різноманітні організаційні структури, врахувати вплив багатьох внутрішніх і зовнішніх факторів, що впливають на стан і функціонування системи, що досліджується.

Дослідженню систем у різні часи приділяли увагу такі видатні вчені, як Карл Людвіг фон Бергаланфі, В. Вернадський, Р. Гібсон, Е. Дистефано, Уіл'ям Рос

Ешбі, В. Садовський, К. Черрі, А. Урсул, та багато інших. Усіх авторів об'єднує те, що вони єдині у розумінні того, що системність є загальною властивістю матерії та взагалі – формою її існування. Будь-яка діяльність є більш або менш системною, при цьому поява проблеми є ознакою недостатньої системності та, відповідно, вирішення проблеми – це результат підвищення системності. Тому аналіз системи національного господарства та формування концептуальних основ підвищення ефективності функціонування та забезпечення сталого розвитку залишаються актуальними.

Постановка завдання полягає у розробці концептуальної моделі системи забезпечення сталого розвитку національного господарства.

Виклад основного матеріалу дослідження. Системний підхід являє собою сукупність методів і засобів, які дають змогу досліджувати властивості, структуру і функції об'єктів і процесів у цілому. Він полягає у розгляді взаємопов'язаних елементів системи, які взаємодіють для досягнення глобальної мети функціонування системи. Таким чином, мають підлягати оптимізації не окремі її елементи, а вся система у цілому. Визначення «системний підхід» також має різні тлумачення. Так, автор [1, с. 21] зазначає, що системний підхід – це методологія дослідження об'єктів як систем, при цьому система розглядається як сукупність, що складається із внутрішньої структури та зовнішнього оточення.

Однак необхідно зазначити, що труднощі у практичному застосуванні системного підходу, на наш погляд, пов'язані з тим, що натеper не існує загальноприйнятого визначення категорії «система», при цьому спостерігається існування великої кількості визначень цього поняття. Зокрема, В.Н. Садовський зазначає [2, с. 93], що існує більш ніж 40 різних визначень поняття «система», які отримали найбільше використання у науковій літературі.

У таблиці 1 надано результати систематизації декількох поглядів на систему взагалі.

На особливу увагу заслуговують визначення англійського вченого і дослідника складних систем, відомого спеціаліста з кібернетики Уіл'яма Рос Ешбі, австро-угорського вченого Карла Людвіга фон Берталанфі та визначення В.І. Вернадського, в якому системі визначено як сукупність взаємодіючих різних функціональних одиниць, зокрема біологічних, людських, машинних, інформаційних, природних тощо.

З точки зору загальної теорії систем можна зазначити, що натеper усі концепції у трактуванні поняття «система» можна розподілити на чотири групи (табл. 2).

Таким чином, варто зазначити, що система – це упорядковане складне ціле, яке складається з множини елементів, що залежать один від одного, взаємодіють між собою за допомогою відносин і зв'язків, а також розташовуються у певному порядку та діють спільно у досягненні поставленої мети. Необхідно зазначити, що всі системи штучного походження створюються з метою досягнення певної цілі, тобто

вони є цілеспрямованими. У зв'язку з цим, ґрунтуючись на дослідженнях [1; 2; 16 та ін.], можна виділити базові ознаки будь-якої системи (табл. 3).

З об'єктивної точки зору, поняття «система» зумовлює деякий визначений порядок, якому протистойть поняття «хаос» – відсутність порядку. Система може складатися як з підсистем – відносно самостійних частин, які самі мають внутрішню структуру і свої цілі, так і з окремої сукупності елементів і зв'язків між ними. Під елементом розуміють [1, с. 27] «найпростішу частину системи, яка не має внутрішньої будови та яка при розподіленні на частини не диференціюється».

При проведенні досліджень систем використовуються широкий спектр методів. Під методами дослідження розуміють сукупність цілеспрямованих дій і способів здобуття нових знань щодо певного предмету відповідного об'єкту дослідження та пізнання [1]. На основі літературних джерел [1; 12; 13] усі методи дослідження можна класифікувати на три основні групи: теоретичні методи, емпіричні методи та теоретико-емпіричні або комплексно-комбіновані методи.

Таблиця 1

Аналіз визначень системи

№	Автори	Визначення
1	Уіл'ям Рос Ешбі [4, с. 40]	Система – це будь-яка сукупність змінних, які спостерігач обирає з множини змінних та які властиві реальній «машині».
2	Карл Людвіг фон Берталанфі [5, с. 4]	Система – це комплекс взаємодіючих елементів.
3	К. Черрі [6, с. 351]	Система є цілим, яке складене з багатьох частин.
4	Е. Дистефано [7, с. 10]	Система – це розміщення множини речей, які пов'язані або відносяться між собою таким чином, що разом вони утворюють деяку єдність.
5	Г. Фріман [8]	Система – це математична абстракція, яка служить моделлю динамічного явища.
6	Р. Гібсон	Система – це інтегрована сукупність взаємодіючих елементів, яка призначена для кооперативного виконання заздалегідь певної функції.
7	Дж. Міллер [9]	Система – це обмежена у просторі й у часі область, у якій частини-компоненти з'єднані функціональними відносинами.
8	А.Д. Урсул [10]	Система – це організована множина, яка утворює цілісну єдність.
9	В.М. Садовський [2, 11]	Система – це впорядкована певним чином множина елементів, які взаємопов'язані між собою і утворюють деяку цілісну єдність.
10	В.І. Вернадський [1, с. 21]	Система – це сукупність взаємодіючих різних функціональних одиниць (біологічних, людських, машинних, інформаційних, природних), які пов'язані з середовищем і слугують досягненню деякої загальної мети шляхом дії над матеріалами, енергією, біологічними явищами та управління ними.
11	М. Гібсон [1, с. 22]	Система – це інтегрована сукупність взаємодіючих елементів, які призначені для спільного виконання заздалегідь визначеної функції.
12	І.М. Рапопорт [11]	Система – це певна частина світу, яку в будь-який час можна описати, надавши конкретні значення деякій множині змінних. Дані множини повинні бути пов'язаними деяким рівнянням з виразом системоутворюючих відносин.
13	Словник Вебстера [3]	Система – це складна єдність, яка сформована багатьма та як правило різними факторами і має загальний план або служить для досягнення спільної мети; система – це зібрання або з'єднання об'єктів, які об'єднані регулярними взаємодіями або взаємозамінністю; система – упорядковано діюча цілісність, тотальність.

Таблиця 2

Систематизація концептуальних поглядів у трактуванні поняття «система»

Групи дослідників	Сутність концептуального погляду
Дослідники першої групи – Л. фон Берталанфі, К. Черрі, С. Дістофано, М. Вілсон та ін.	розглядають систему як матеріальний об'єкт, який являє собою єдність, цілісність, де окремі частини взаємодіють одна з однією
Дослідники другої групи – Дж. Клір, В.І. Вернадський та ін.	надають визначення системи як матеріального об'єкту, що представляє цілісність і складається з частин, взаємодія яких оцінюється за допомогою деяких входів інформації, речовин, енергії та виходів – перетвореної інформації, речовини, енергії тощо, але сам процес перетворення не розглядається
Дослідники третьої групи – М. Месаревич, Л. Заде, Н. Фріман, А. Рапопорт, Ю.А. Урманцев, А.Д. Урсула, В.М. Садовський та ін.	представляють систему як математичну модель
Дослідники четвертої групи – Р. Акофф, Ф. Емері, С. Сенгупта та ін.	розглядають систему як сукупність дій, а не як сукупність матеріальних об'єктів

Визначаючи властивості систем, автор роботи [14] пропонує перелік властивостей будь-якої системи, які характеризують її об'єктивну сутність, її зв'язки із зовнішнім середовищем, орієнтованість на мету, межі та умови існування. При розгляді поняття «середовища» або «умов середовища» системи прийнято його розподілення на внутрішнє та зовнішнє [12, с. 9].

Необхідно зазначити, що, враховуючи наявність значної кількості визначень «системи», також виникають певні труднощі з представленням системи, що має бути створеною. Зокрема, автори роботи [15, с. 5] виділяють п'ять типів системних представлень: мікроскопічне, функціональне, макроскопічне, ієрархічне та процесуальне.

Автори роботи [15, с. 6] зазначають, що до систем необхідно пред'явити вимоги, за допомогою яких можна судити про ступінь їхньої організованості, та саме до таких вимог вони відносять: детермінованість елементів системи, динамічність системи, наявність керуючих параметрів, наявність контрольного параметру та наявність каналів зворотного зв'язку.

Чітке функціонування системи значною мірою залежить від прийому і передачі інформації, що безпосередньо забезпечується наявністю та організацією прямих і зворотних зв'язків у самій системі. Автори роботи [16, с. 38] пропонують алгоритм його проведення у відповідній послідовності.

Таким чином можна зазначити, що використання системного підходу дасть змогу дослідити поведінку складного об'єкта, яким є система національного господарства, та елементами якою, або підсистемами, є області України. На наш погляд, під системою національного господарства необхідно розуміти сукупність взаємопов'язаних і взаємозалежних складових підсистем, наявних у такому порядку, який дає змогу відтворити ціле.

З метою забезпечення сталого розвитку системи відкритого типу, до якої варто віднести систему національного господарства, мають бути сформованими механізми саморегуляції, що досягається завдяки відповідних рішень на основі визначених алгоритмів зворотного зв'язку.

Забезпечення сталого розвитку національного господарства повинно означати створення єдиної, раціональної, чітко та безперервно функціонуючої системи з певними цільовими установками та взаємопов'язаними елементами. Використовуючи системний підхід та теорію систем, представимо

формалізований опис функціонування системи національного господарства S як динамічної системи:

$$S = \langle T, F, X, \Omega, U, Y, G, R \rangle, \quad (1)$$

де T – множина періодів часу; F – макрофункція системи національного господарства; X – множина факторів входу системи; Ω – множина збурень зовнішнього та внутрішнього середовищ; U – множина станів системи національного господарства; Y – множина вихідних значень; G – структура системи, R – відношення емерджентності системи.

У якості множини періодів часу T обираються часові періоди статистичної та фінансової звітності. Макрофункцію системи національного господарства F визначимо за допомогою двох функцій: функції S , яка є функціональною моделлю об'єкта дослідження, та функції якості системи V . Таким чином, макрофункцію системи національного господарства визначимо такою парою двох функцій (S, V) :

$$S: X \rightarrow Y, \text{ та } V: X \cdot Y \rightarrow C, \quad (2)$$

де C – множина оцінок стану та рівня розвитку системи національного господарства за економічними, соціальними та екологічними показниками.

В якості множини факторів входу X системи доцільно розглядати ресурси. Множина збурень Ω – це множина невизначеностей, що являє собою множину будь-яких збурень, які впливають на поведінку системи національного господарства. Унаслідок



Рис. 1. Концептуальна модель системи забезпечення сталого розвитку національного господарства

Таблиця 3

Визначення базових ознак системи

Базові ознаки системи			
Структура	Мета	Порядок	Переваги
має існувати певний порядок розташування та взаємодії матеріалів, енергії та інформації (конструкція, структура системи)	має існувати мета, для досягнення якої створена система	має існувати встановлений порядок, відповідно до якого розташовані виходи матеріалів, енергії та інформації	має існувати сукупність переваг (пріоритети, критерії, оцінки), які забезпечують оптимальне (раціональне, переважне) поєднання і взаємодію елементів системи

док зміни цієї множини, система може переходити до іншого стану U . В якості множини вихідних значень пропонується розглядати запропоновані індикатори упорядкованості системи та індекси забезпечення сталого розвитку національного господарства. Структуру системи національного господарства G визначимо у термінах теорії графів:

$$G = \langle \{S_i\}, (S_i, S_j) \rangle, \quad i, j = 1, n; \quad i \neq j, \quad (3)$$

де S_i – вершини (стани відповідного рівня розвитку підсистем національного господарства); (S_i, S_j) – дуги графа, які відображають взаємозв'язки між вершинами, тобто між областями України.

Відношення емерджентності системи R задає співвідношення між макрофункцією системи національного господарства та структурою, яка її реалізує та змінюється кожний раз, коли це співвідношення $R:F \rightarrow G$ порушується.

На основі формалізованого опису функціонування системи національного господарства надамо концептуалізацію побудови системи забезпечення сталого розвитку національного господарства та сформуємо єдиний науковий підхід до розробки стратегічних рішень. На рисунку 1 надано концептуальну модель системи забезпечення сталого розвитку національного господарства, яка ґрунтується на трьох складових підсистемах: аналітичної підсистеми, управляючої підсистеми та результативної підсистеми. В основу цієї системи покладено концепцію гомеостазу – сукупність складних пристосувань, які спрямовані на підтримку рівноваги складної системи.

Аналітична підсистема дає змогу визначити дисбаланси та нерівномірності розвитку національної економіки на підставі запропонованого комплексу ентропійних показників. Управляюча підсистема ґрунтується на моделі та принципах збалансованого економічного розвитку, що дає змогу сформувати стратегічні рішення, спрямовані на забезпечення сталого економічного розвитку за рахунок адаптації до змін зовнішнього середовища, зменшення диспропорцій та нерівномірностей, а також зміни характеристик процесів економічного розвитку. Результативна підсистема дає змогу оцінити ефективність прийняття стратегічних рішень, спрямованих на забезпечення сталого економічного розвитку за рахунок запропонованих показників економічного розвитку національного господарства.

Висновки. Системний підхід являє собою сукупність методів і засобів, які дають змогу досліджувати структуру, властивості та функції об'єктів і процесів у цілому.

Запропонована модель системи забезпечення сталого розвитку національного господарства за рахунок аналітичної обробки економічної інформації дає змогу сформувати стратегічні рішення, спрямовані на визначення умов забезпечення сталого розвитку національного господарства.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Попов В.Н. Системный анализ в менеджменте : учеб. пособие / В.Н. Попов, В.С. Касьянов, И.П. Савченко. – М. : КНОРУС, 2007. – 304 с.
2. Садовский В.Н. Основания общей теории систем. Логико-методологический анализ / В.Н. Садовский. – М. : «Наука», 1974. – 282 с.
3. Английский толковый словарь Merriam-Webster Collegiate [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://getintopc.com/software/productivity/merriam-webster-dictionary>.
4. Эшби У. Росс. Конструкция мозга. Происхождение адаптивного поведения / Эшби У. Росс. Перевод с английского. – М. : Изд-во «Иностранная литература», 1962. – 397 с.
5. Ludwig von Bertalanffy. An Outline of General System Theory [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.isnature.org/Events/2009/Summer/r/Bertalanffy1950-GST_Outline_SELECT.pdf.
6. Черри К. Человек и информация / К. Черри. – М. : Связь, 1972. – 368 с.
7. Distefano J. Feedback and Control Systems / Distefano J., Stubberud A., Williams I. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://murdercube.com/files/Miscellaneous/Feedback%20&%20Control%20System.PDF>.
8. Freeman H. Discrete-Time Systems: An Introduction to the Theory [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.abebooks.co.uk/servlet/BookDetailsPL?bi>.
9. Miller J. Toward a General Theory for the Behavioral Sciences / J. Miller. – «American Psychologist», vol. 10, 1955, p. 513-531.
10. Урсул А.Д. Природа информации: философский очерк / А.Д. Урсул. – Челябинск, Челяб. гос. акад. культуры и искусств, 2010. – 231 с.
11. Садовский В.Н. Исследования по общей теории систем. Сборник переводов / В.Н. Садовский, Э.Г. Юдин. – М. : Прогресс, 1969. – 287 с.
12. Глухенькая Н.М. Исследование систем управления персоналом организации : монография / Н.М. Глухенькая. – Прага : Vědecko vydavatelské centrum «Sociosféra-CZ», 2014. – 96 с.
13. Асташкина И. Методы исследования систем управления / И. Асташкина, В. Мишин [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.inventech.ru/lib/analiz>.
14. Фатхутдинов Р.А. Организация производства / Р.А. Фатхутдинов. – М. : ИНФРА-М, 2003. – 672 с.
15. Игнатъева А.В. Исследование систем управления / А.В. Игнатъева, М.М. Максимцов. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 157 с.
16. Лаврушина Е.Г. Теория систем и системный анализ / Е.Г. Лаврушина, Н.Л. Слугина. – Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2007. – 168 с.