

Development of modern methods research of complex social and economic systems

Tetyana Romashko, Liana Maznyk

National University of food technologies, Kyiv, Ukraine

Keywords:

System
Systematic approach
Systematic analysis
Structure

Article history:

Received 07.09.2012
Received in revised form
26.10.2012
Accepted 31.10.2012

ABSTRACT

The predictors of systemic approach as a new direction scientific methodology are defined in the article, the generalization of existing approaches to defining such categories as «system», «systems approach», «system analysis» is done, the methods of systematic analysis and scopes of their application are reviewed, the improved classification of systems is proposed.

Corresponding author:

Tetyana Romashko
E-mail:
18tanya@ukr.net

УДК 001.8:330.111.66

Розвиток сучасних методів дослідження складних соціально-економічних систем

Тетяна Ромашко, Ліана Мазник

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ

У філософській літературі справедливо відмічається, що в наш час наука виявляє в об'єктах природи та суспільства предмети дослідження значно більш складніші, ніж ті, що бачила в них наука XIX-XX століття. Ця зростаюча складність об'єктів дослідження перебуває у фокусі сучасних методологічних проблем в сфері науки взагалі та окремих її галузей, таких як економіка, соціологія тощо.

Поширення та поглиблення досліджень природи та суспільства, розвиток та удосконалення наукових знань і визначили необхідність появи системного уявлення про оточуючий нас світ, що, в свою чергу, призвело до виникнення нових напрямів наукової методології, найважливішим з яких слід визнати системний підхід.

Методи досліджень

Теоретичною й методологічною основою дослідження є наукові концепції та теоретичні розробки вітчизняних і закордонних учених із питань передумов виникнення, еволюції розвитку та практичного застосування системного підходу як наукової методології. У процесі дослідження використані методи емпіричного дослідження, порівняння, аналізу та синтезу, історичний та абстрактно-логічний методи.

Результати та обговорення

Системний підхід – найбільш складний підхід в системі загально-наукових методів дослідження. Цей підхід являє собою форму застосування теорії пізнання і діалектики до дослідження процесів, що відбуваються в природі, суспільстві, мисленні. Його суть полягає в реалізації вимог загальної теорії систем, згідно з якою кожен об'єкт в процесі його дослідження повинен розглядатися як велика і складна система і, одночасно, як елемент більш загальної системи. Тобто, системний підхід – напрям методології досліджень, який полягає в дослідженні об'єкта як цілісної множини елементів в сукупності відношень і зв'язків між ними, тобто він передбачає дослідження об'єкта як системи [1, с. 85].

Становлення системного підходу пов'язане з роботами російського вченого О. О. Богданова. Він розглядав усі явища як неперервні процеси організації та дезорганізації, а рівень організації тим вищий, чим сильніше властивості цілого відрізняються від простої суми його частин (пізніше цю властивість назвали емерджентністю). Важливим аспектом є те, що основна увага звертається на закономірності розвитку, розгляд співвідношень між стійкістю і змінністю, врахування власних цілей організації, відкритість системи. Філософ довів, що в історії розвитку кожної системи є такий момент, така кризова ситуація, коли необхідна докорінна, «вибухова» перебудова її структури, тому необхідно досліджувати й аналізувати динамічні процеси в системі та передбачати її розвиток.

Відчутний вплив на формування системного підходу справили наукові праці, передусім «Кібернетика», американського вченого Н. Вінера. З кібернетикою пов'язаний розвиток таких системних уявлень, як типізація моделей систем, виявлення особливого значення зворотних зв'язків для функціонування системи, виокремлення принципу оптимальності в управлінні та синтезі систем, усвідомлення значення інформації та можливостей її кількісного описання, розвиток методології моделювання, особливо проведення кількісних експериментів із застосуванням ЕОМ (що обумовило розвиток важливого напрямку моделювання – імітаційного).

Л. фон Берталанфі першим із західних вчених сформулював загальну теорію систем. У своїй теорії він узагальнив принципи цілісності, організації та еквіфінальності (досягнення системою одного і того ж кінцевого стану при різних початкових умовах) та ізоморфізму. Свій вклад у розвиток та становлення системного підходу також внесли такі видатні вчені, як Г. Саймон, П. Друкер, А. Чандлер.

Системний підхід в теперішній час проник в усі галузі наукового знання та людської діяльності як загальний та найбільш ефективний метод вирішення складних проблем. Саме він є головним методом дослідження і соціально-економічних систем [4, с.321].

Особливості застосування системного підходу, як унікальної наукової методології полягають у детальному врахуванні специфіки систем різних класів, типів, груп.

Розглянемо, що собою взагалі являє наукова категорія «система». Поняття «система» відноситься до найбільш поширених категорій в сучасній науковій літературі. Загалом, система являє собою комплекс процесів і явищ, а також зв'язків між ними, що існують об'єктивно, незалежно від спостерігача. Завдання останнього полягає в тому, щоб виділити цю систему з навколишнього середовища: як мінімум визначити її входи і виходи, а як максимум –проаналізувати її структуру, з'ясувати механізм функціонування і, виходячи з цього, впливати на неї у потрібному напрямку.

Під соціально-економічною системою розуміють складну імовірнісну динамічну систему, яка містить процеси виробництва, обміну, розподілу та споживання матеріальних й інших благ. Її відносять до класу кібернетичних, тобто керованих систем [1, с.96].

Сучасні підприємства, об'єднання, холдинги, концерни, асоціації, корпорації становлять собою складні і динамічні соціально-економічні системи. Підприємствам властиві деякі спільні ознаки систем, але кожне з формувань має свої особливості, частина з яких не піддається обліку і контролю.

Існує цілий ряд різних класифікацій систем, що відбивають ті чи інші їх властивості. Така різноманітність зумовлена розбіжністю цілей класифікації й багатогранністю властивостей систем.

Віднесення об'єкта до того чи іншого класу часто викликає проблеми, що можуть бути пов'язані з розмитістю меж класів, недостатньою вивченістю системи й іншими причинами. Одна з основних проблем класифікації – це проблема повноти. Так, розглянувши класифікації систем, що пропонують різні автори, можемо провести їх порівняльну характеристику, виділити недоліки та, на основі їх поєднання і удосконалення, запропонувати авторську класифікацію, трансформували та доповнивши існуючі (таблиця 1).

Отже, нами, на основі робіт представлених авторів, виділено 15 класифікаційних ознак систем, які дозволяють представити найбільш повну класифікацію цієї складної наукової категорії. Ми рекомендуємо не використовувати в класифікації такий клас систем як великі (позиція «ступінь складності»), оскільки складність системи визначається не за кількістю елементів, а складністю зв'язків між ними (тобто їх структурою).

Також нами виділено рівні систем за ієрархією, що дозволяє віднести системи до певного рівня за ступенем складності та можливістю самоорганізуватись і здійснювати самокерування.

Якщо ми застосуємо, виділену нами класифікацію до такої соціально-економічної системи як підприємство, можемо стверджувати, що це штучна складна відкрита нестабільна, але відносно постійна система.

Для дослідження такої системи слід застосовувати комбінацію різних методів дослідження. Їх ефективність залежить від характеру застосовуваних загальносистемних закономірностей, що встановлюють зв'язок між системними параметрами. Основний інструмент системного підходу – системний аналіз.

Системний аналіз – науковий метод пізнання, що являє собою послідовність дій з установлення структурних зв'язків між змінними або елементами досліджуваної системи. Спирається на комплекс загальнонаукових, експериментальних, природничих, статистичних, математичних методів.

Методики, що реалізують принципи системного аналізу в конкретних умовах, спрямовані на формалізацію процесів дослідження системи, а також постановки та розв'язування проблеми.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика існуючих підходів до класифікацій систем

Класифікаційна ознака	Класи систем		Примітка
	За О.Д. Параповим	За О.М. Горбанем	
Природа елементів	Реальні, (фізичні) Абстрактні	Реальні, (фізичні) Абстрактні	Реальні, (фізичні) Абстрактні (концептуальні)
Походження елементів	Природні Штучні	Природні Штучні Змішані	Природні Штучні Змішані
Тривалість існування	Постійні Тимчасові	Сталі Тимчасові	Відносно сталі Тимчасові
4.1. Мінливість властивостей та поведження	Статичні Динамічні Стохастичні Детерміновані	Статичні Динамічні	Статичні Динамічні
4.2. Ступінь імовірності станів	–	–	Стохастичні Детерміновані
Ступінь складності	Прості Складні Великі	Прості Складні Великі	Прості Складні
Реакція на збурювальні впливи	Активні Пасивні	Активні Пасивні	Активні Пасивні
Ступінь зв'язку із зовнішнім середовищем	Закриті Відкриті	Закриті Відкриті	Закриті Відкриті
Характер управління	З управлінням Без управління	Керовані зовні Самокеровані З комбінованим управлінням Без управління	Керовані зовні Самокеровані З комбінованим управлінням Без управління
Ступінь стійкості	Стійкі (рівноважні) Нерівноважні	–	Стійкі (рівноважні) Нерівноважні
Ступінь участі в реалізації управлінських впливів людей	Технічні Організаційні	–	Технічні Організаційні
Ступінь стійкості	Стійкі (рівноважні) Нерівноважні	–	Стійкі (рівноважні) Нерівноважні
Тип змінних	–	З якісними та кількісними змінними Зі змішаним описом змінних	З якісними змінними З кількісними змінними Зі змішаним описом змінних
Тип оператора системи	–	Чорний і білий ящик Непараметричний і параметричний класи	Чорний ящик Непараметричний клас Параметричний клас Білий ящик
Рівень ієрархії	–	–	Прості Складні Самоорганізовані Самокеровані
Розмір	–	–	Малі Середні Великі

Джерело: складено автором на основі [1, с.111; 6, с.157]

До загальних методів системного аналізу належать:

1. Декомпозиція системи, тобто розподіл соціально-економічної системи, що вивчається, на елементи або підсистеми, спрощення системи, необхідне для з'ясування взаємозв'язків між елементами

2. Статистичні способи дослідження, які використовуються на стадії вивчення структури і взаємозв'язків явищ і процесів, що відбуваються у системі [2, с.85].

3. Перехресні порівняння, тобто зіставлення даних за різними об'єктами для визначення найважливіших тенденцій розвитку. Такий спосіб застосовується при аналізі досить різноманітних показників. Таким чином, виявляються зміни, що відбулися в динаміці показників за аналізований період, їх відхилення від аналогічних показників подібних об'єктів.

4. Евристичні методи, що використовуються у разі, коли ні минулий досвід, ні теперішні умови не підказують способи вирішення проблеми, що виникла.

5. Експертні оцінки, що дозволяють вивчати ситуації, в яких економічна оцінка кожного варіанта можлива лише з обліком розміру інвестицій, експлуатаційних витрат, плати за фонди і собівартості на основі дослідження соціально-психологічних факторів, які тісно пов'язані з умовами праці і піддаються кількісній оцінці. Цей метод дає змогу вивчити ситуації, що в минулому мали аналоги;

6. Імітаційне моделювання проводиться з використанням комп'ютерної техніки. Для створеної моделі процесу чи явища, що підлягає вивченню, задається інформація, розробляється програма і на основі зміни вихідних даних визначаються залежності, які характеризують процеси і явища, що відбуваються в системі.

7. Економіко-математичне моделювання – наукова дисципліна, яка займається розробкою та практичним використанням математичного апарату: найбільш вигідного засобу керування різними соціально-економічними системами та процесами.

Застосування цих методів є необхідною умовою наукового обґрунтування управлінських рішень. Керування довільною системою реалізується як процес, який підпорядковується певним закономірностям. Знання цих закономірностей допомагає визначити умови необхідності та достатності успішного протікання окремого процесу. Для цього всі параметри, що характеризують процес і зовнішні умови, повинні бути кількісно визначеними. Економіко-математичне моделювання передбачає застосування динамічного і лінійного програмування, нелінійного програмування, кореляційних методів, теорії масового обслуговування, статистичного моделювання, матричних розрахунків, теорії ігор тощо [3, с.123].

8. Аналіз чутливості рішень до різних факторів, тобто спеціальні заходи, які дозволяють визначити ступінь допустимості змін у системі, за яких не змінюється раніше знайдене оптимальне рішення. При цьому, необхідно розглядати вплив результат кожним з факторів не ізольовано один від одного, а в комплексі. Прикладом є еластичність попиту та пропозиції за ціною.

9. Агрегування змінних у комплексні фактори. Це – укрупнення економічних показників об'єднанням їх в єдину групу. Агреговані показники – це узагальнені, синтетичні вимірники, що об'єднують в одному загальному показнику багато окремих показників. Агрегування здійснюється додаванням, групуванням та іншими способами зведення окремих показників до узагальнених. Агрегування дозволяє об'єднати фактори за однорідними ознаками з метою розмежування в системі важливих і несуттєвих факторів, скоротити обсяги і розміри моделі вирішення проблеми без спрощення основного змісту питання, що досліджується [5, с.103].

Висновки

Ми живемо в епоху систем, а не машин, тому, як напрям наукової методології, актуальності набув саме системний підхід, що прийшов на зміну комплексному. Системний підхід дає змогу по-іншому оцінювати ефективність функціонування соціально-економічних систем. Проведене дослідження акцентує увагу на доцільності системного підходу в процесі прийняття управлінських рішень з метою забезпечення їх наукового обґрунтування.

Література

1. Горбань О.М., Бахрушин В.Є. Основи теорії систем і системного аналізу: Навчальний посібник. – Запоріжжя: ГУ «ЗІДМУ», 2004. – 204 с.
2. Доля В.Т., Економетрія, навч. посібник. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 171 с.
3. Іващук О.Т. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник – Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. – 704 с.
4. Осовська Г.В., Осовський О.А. Основи менеджменту Навчальний посібник / К.: «Кондор», 2006.– 664 с.
5. Стеценко Т.О. «Аналіз регіональної економіки»: Навчальний посібник / 2005. 331с.
6. Шарапов О.Д., Дербенцев В.Д., Семьонов Д.Є. Економічна кібернетика, Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2004. –231 с.
7. A.S. Elgazzar . A model for the evolution of economic systems in social networks / *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. - Volume 303. - Issues 3–4. – 2002. - Pages 543-551.
8. Peter S. Albin, Hans W. Gottinger. Structure and complexity in economic and social systems Original Research Article / *Mathematical Social Sciences*. -Volume 5. - Issue 3. - September 1983. - Pages 253-268.
9. José Ezequiel Santibañez-Aguilar, J. Betzabe González-Campos, José María Ponce-Ortega, Medardo Serna-González, Mahmoud M. El-Halwagi . Optimal Multi-Objective Planning of Distributed Biorefinery Systems Involving Economic , Environmental and Social Aspects / *Computer Aided Chemical Engineering*. - Volume 31. – 2012. - Pages 470-474.
10. Stefan Dichev, Elitsa Marinova. Innovation management in food industry / *Journal of food and packaging science, technique and technologies*. – 2012. – N1. – P. 78-83.