

УДК : 303.732.4 (09)
Задорожнюк Н.О., к.е.н., доцент
Одеський національний політехнічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕТАПІВ РОЗВИТКУ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ ЯК НАУКОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Виділено передумови формування системного мислення. Визначено основні етапи становлення та розвитку системного аналізу як наукової дисципліни. Наведено приклади галузей та сфер діяльності, де успішно застосовувався системний аналіз на різних етапах свого розвитку.

Ключові слова: системний аналіз, етапи розвитку, наукова дисципліна.

Задорожнюк Н. А.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭТАПОВ РАЗВИТИЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА КАК НАУЧНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Выделены предпосылки формирования системного мышления. Определены основные этапы становления и развития системного анализа как научной дисциплины. Приведены примеры отраслей и сфер деятельности, где успешно применялся системный анализ на разных этапах развития.

Ключевые слова: системный анализ, этапы развития, научная дисциплина.

Zadorozhnyuk N.

RESEARCH STAGES OF SYSTEM ANALYSIS AS SCIENTIFIC DISCIPLINES

Highlight prerequisites for the formation of systems thinking. The main stages of formation and development of systems analysis as a scientific discipline. Examples of sectors and activities where successfully applied systems analysis at different stages of development.

Keywords: systems analysis, stages of development, scientific discipline.

Постановка проблеми у загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Сьогодні процедури та інструменти системного аналізу набувають все більшу популярність та застосовуються у багатьох галузях. Як наукова дисципліна, системний аналіз дозволяє дослідити виробничі, соціально-економічні та інші важливі для суспільства та економіки системи, розв'язати проблемні ситуації, що виникають в господарській діяльності та в процесі прийняття управлінських, особливо інноваційних рішень. Все це підтверджує актуальність дослідження обраної тематики. Однак для пізнання природи появи та розвитку системного аналізу виникає необхідність дослідити історичні аспекти його розвитку саме як наукової дисципліни.

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. Дослідженням становлення і розвитку системного мислення та аналізу присвячено багато праць вітчизняних та зарубіжних науковців, серед яких Вернадський В.І., Д.М. Гвішиані, М. Годе, А.В. Катренко, К. Кернс, Дж. Клір, Е.Л. Наппельбаум, Т. Сааті, В.Н. Садовский, Н.Д. Панкратова, Б.Г. Юдін та інші [1-9]. Ці вчені внесли значний вклад у дослідження системного аналізу як науки та вирішенні проблем, що виникали та досить виникають при пізнанні фундаментальних основ системного аналізу. Однак проблема визначення основних етапів становлення та розвитку системного аналізу саме як наукової дисципліни розкрита в неповній мірі та потребує подальшого розгляду та вирішення.

Цілі статті. При вирішенні виділених частин загальної проблеми даного дослідження виникає необхідність пізнання природи системного аналізу з метою більш глибокого вивчення етапів становлення та розвитку системного аналізу як наукової дисципліни.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Для поглибленого вивчення природи системного аналізу та розкриття його сутності важливо виділити головні передумови формування системного мислення [1-3]:

1. Постулат Аристотеля «ціле більше суми своїх частин», який в сучасному розумінні відображає сутність закону складних систем.

2. Створення фундаменту для сучасної фізики як науки, а саме: відкриття І. Ньютона, Г. Галілея, М. Ломоносова, А. Пуанкаре. Ідеї руху, що виникли в Стародавній Греції сформували основу методології аналізу динаміки еволюційних фізичних процесів і явищ.

3. Створення теоретичної бази сучасної техносфери як глобальної системи, яка надає прямий вплив на динаміку розвитку цивілізації.

4. Створення теорії Ч. Дарвіна, в основі якої лежали процеси розвитку живої матерії. Найважливішою особливістю цих процесів є якісна зміна у часі властивостей об'єктів, що розвиваються, що принципово відрізняє процеси розвитку від всіх інших динамічних процесів. Головні досягнення в теорії еволюції заклали фундамент багатфакторного аналізу стану і еволюційних процесів сучасної біосфери.

5. Формування основ теорії ноосфери, перші фундаментальні відкриття якої зробив В.І. Вернадський. Було виявлено єдність і системність всіх еволюційних процесів, що відбуваються на Землі: хімічних і фізичних, розвитку живої природи і людського суспільства. Згідно з ученням В.І. Вернадського, все що відбувається на Землі процеси є лише складовою єдиного процесу космічної еволюції і невіддільні від процесів Всесвіту.

Таким чином, зазначені фундаментальні досягнення в пізнанні природи можна розглядати як початкові основоположні ступені формування системного мислення і розуміння практичної необхідності системного сприйняття світу. Тому саме В.І. Вернадський є основоположником прикладного системного мислення та започаткував системний аналіз.

На підставі вищевикладеного виділимо ключові етапи становлення та розвитку системного аналізу як прикладної наукової дисципліни (таблиця 1).

Таблиця 1

Основні етапи становлення та розвитку системного аналізу як наукової дисципліни

Етапи	Визначні вчені та їх наукові праці	Головні ідеї
І етап (початок XX ст.)	«Учение о биосфере и ее постепенном переходе в ноосферу» В.І. Вернадський (1893-1918)	Вчення про ноосферу. Практична значущість системного сприйняття світу та вирішення глобальних проблем людства.
	«Всеобщая организационная наука, или тектология» А.А. Богданова (1913-1929)	Основні ідеї та поняття базуються на ствердженні: невід'ємне і найбільш істотна властивість загальної організаційної науки є її системність.
	«Праксеология» Т. Котарбинского (1930-1940)	Праксеологія була реалізована як загальна теорія раціональної діяльності.
	«Общая теория систем» Л. фон Берталанфі (1934-1949)	Розглядається спільність принципів побудови і структурних властивостей різних типів систем.
	«Кибернетика или управление и связь в животном и машине» Н. Вінер (1948)	Розглядається спільність принципів і властивостей управління різними типами складних об'єктів, а саме суб'єктів живого світу та об'єктів техніки різного призначення.
II етап (30-ті -40-ві роки XX ст.)	Записки видатного радянського авіаконструктора А.С. Яковлев	Доведена значущість концептуальної невизначеності і непередбачуваність в проблемних ситуаціях при розробки та серійного виробництва нової техніки при наявності порогового обмеження часу на цикл формування і реалізації рішень.
	Поява системних аналітиків – вчених, математиків, фізиків, інженерів та ін.	Поява та застосування метода індивідуальної генерації ідей та технічних рішень та метода програмно-цільового планування.

	В 1964 р. у Міністерстві оборони були випущені відповідні інструкції	Сформульована послідовність виконання процедур системного аналізу.
III етап (середина 40-х – кінець 70-х рр. XX ст.)	Н.П. Бусленко, А.А. Вавілов, В.М. Глушков, Д.М. Гвішіані, А.А. Дородніцин, А.П. Єршов, М.В. Келдиш, Г.В. Кисунько, С.П. Корольов, Г.И. Марчук, А.Л. Мінц, Т. Сааті та ін.	Створено теоретична платформа, математичний і методологічний інструментарій формалізації і автоматизації на базі ЕОМ вирішення реальних системних проблем; практично реалізована фундаментальна теоретична парадигма системного аналізу. Характеризується безліччю унікальних науково-технічних досягнень.
IV етап (80-ті рр. XX ст. – теперішній час)	«Человеческие качества» А. Печчеї	Глобалізація інформаційних процесів і телекомунікаційних мереж, появи системи дистанційного навчання, створення інформаційного ринку та електронної комерції. Заснований Римський клуб, в основі якого було з'ясування глобальних проблем людства, системність виявлення взаємозв'язків, пошук шляхів вирішення цих проблем [8].

Джерело: розроблено автором за матеріалами [1-9]

На основі аналізу відомостей, наведених у таблиці 1, важливо зазначити найважливіші аспекти щодо природи становлення системного аналізу та його застосування у різних галузях та сферах діяльності по етапах.

Перший етап. Праці В.І. Вернадського, Л. фон Берталанфі та Н. Вінера створили єдину платформу і ідейну базу для формування принципово новій області в науці, новизна якої полягає в наступних основних положеннях,:

- перехід від дослідження конкретних властивостей об'єктів певного типу до дослідження загальних властивостей, які характерні для різних типів об'єктів;
- перехід від дослідження властивостей і особливостей процесів певного виду до дослідження структури, властивостей, та особливостей взаємозв'язків, взаємозалежності та взаємодії різномірних процесів;
- перехід від дослідження властивостей окремих об'єктів певного типу до дослідження властивостей і структури взаємозв'язків, взаємозалежності та взаємодії різнотипних об'єктів.

Важливо відзначити, що ці положення згодом були реалізовані у принципі системного аналізу як наукової дисципліни.

Другий етап. Характеризується необхідністю оперативного вирішення найскладніших міждисциплінарних завдань обороноздатності країн. В результаті чого в галузях військово-промислового комплексу накопичувався досвід системного вирішення найскладніших міждисциплінарних задач в режимі жорсткого ліміту часу. Цей досвід в авіапромисловості був узагальнений і в 1940 р випущено посібник «Керівництво для конструкторів» [4, 6]. Розроблено метод програмно-цільового планування », який використовувався в СРСР в роки війни при розробці цільових програм випуску військової техніки, а потім – при розробці державних «п'ятирічок» і відомчих цільових програм.

Третій етап. Унікальні науково-технічні досягнення характеризують становлення і розвиток системного аналізу як наукової дисципліни. Виділимо досягнення, які найбільшою мірою сприяли розвитку системного аналізу: зародження атомної енергетики; освоєння космосу, дистанційного зондування Землі та спостереження світового океану; створення обчислювальної техніки, винахід ЕОМ, транзистора; мікропроцесора, винахід персонального комп'ютера, а також створення комп'ютерних систем і мереж.

Четвертий етап. Відбувається глобалізація світових економічних, соціальних, технічних інформаційних та інших процесів, що відкриває нові можливості використання досягнення науково-технічного прогресу. Однак виникає гостра проблема недосконалої конкуренції і соціальної нерівності, передумовами виникнення

якої стала головним чином неоднакова доступність до інформації народів розвинених країн і країн. Також з'явилися проблеми, зумовлені специфікою розповсюдження інформації через Internet, а саме: проблеми захисту інформації, інтелектуальної власності, транзакційних відомостей, а також проблеми комп'ютерних вірусів та інших навмисних несанкціонованих впливів на комп'ютери [9]. Всі позначені вище проблеми носять гострий характер і характерні для всього світового співтовариства, тому їх вирішення обов'язковим чином повинні носити загальний і системний характер.

Висновки. На основі проведеного дослідження з даної проблематики можна зробити такі висновки:

1. Доведена актуальність і необхідність проведення подальших дослідження щодо становлення та розвитку системного аналізу саме як наукової дисципліни.

2. Виділено головні передумови формування системного мислення з метою поглибленого вивчення природи системного аналізу та розкриття його сутності.

3. Зазначено фундаментальні досягнення в пізнанні природи, які розглядалися як основоположні ступені формування системного мислення і розуміння практичної необхідності системного сприйняття світу. Доведено, що саме В.І. Вернадський є основоположником прикладного системного мислення та саме цей видатний вчений започаткував системний аналіз.

4. Виділено ключові етапи становлення та розвитку системного аналізу як прикладної наукової дисципліни з урахуванням наукових праць визначних вчених. При розгляді кожного етапу наведено ключові наукові ідеї та методи системного аналізу, які застосовувалися у різні часи та у різних сферах.

5. Зазначено найсуттєвіші аспекти щодо природи становлення системного аналізу та його застосування у різних галузях та сферах діяльності по етапах. Визначено гості глобальні проблеми сучасності.

Таким чином, важливо відзначити, що сучасна методологія системного аналізу, на жаль, не відповідає світовій багаторівневій і багатофакторній структурі сучасної проблематики і глобальній структурі інформаційних комп'ютерних систем і мереж, які є в ключовим інструментарієм дослідження глобальної проблематики. Це потребує подальших наукових досліджень і практичних розробок для усунення цієї невідповідності.

Список використаних джерел:

1. Напельбаум Э.Л. Системный анализ как программа научных исследований: структура и ключевые понятия / Э.Л. Напельбаум // Системные исследования. Методологические проблемы. – М., 1980. – С. 55-77.
2. Юдин Б.Г. Некоторые особенности развития системных исследований / Б.Г. Юдин // Системные исследования. Методологические проблемы. – М., 1981. – С. 7-22.
3. Садовський В.Н. Смена парадигм системного мышления / В.Н. Садовський // Системные исследования. Методологические проблемы. – М., 1996. – С. 64-78.
4. Клир Дж. Системология. Автоматизация решения системных задач. – М. : Радио и связь, 1990. – 540 с.
5. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем. – М. : Радио и связь, 1991. – 224 с.
6. Godet M. Reducing the Blunders in Forecasting / M. Godet // Futures, 1983. – №3. – P. 181-192.
7. Панкратова Н.Д. Общие тенденции и системные проблемы развития информационных технологий / Н.Д. Панкратова // Проблемы управления и информатики, 1999. – № 1. – С. 58-68.
8. Гвішиані Д.М. Аурелио Печчеи и становление глобальной проблематики / Д.М. Гвішиані // Системные исследования. Методологические проблемы. – М., 1996. – С. 7-28.
9. Катренко А.В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації / А.В. Катренко. – Львів : Новий Світ-2000, 2007. – 424 с.