

УДК 303.732

doi:10.18720/SPBPU/2/id23-513

*Васильев Юрий Сергеевич*¹,
научный руководитель СПбПУ, профессор,
академик РАН, д-р техн. наук, профессор;
*Волкова Виолетта Николаевна*²,
профессор, д-р экон. наук, профессор;
*Козлов Владимир Николаевич*³,
профессор, д-р техн. наук, профессор

ПОЧЕМУ МЫ ИСПОЛЬЗУЕМ ТЕРМИН «СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ»?

^{1,2,3} Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого,
¹interserv@spbstu.ru, ^{2,3}saiu@ftk.spbstu.ru,
²violetta_volkova@list.ru, ³kozlov_vn@spbstu.ru

Аннотация. В статье рассматриваются принципиальные особенности системного анализа по сравнению с другими науками о системах и обосновывается выбор этого термина для названия научно-педагогической школы, развиваемой в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого.

Ключевые слова: система, системный анализ, системология, системотехника, теория систем.

*Yury S. Vasiljev*¹,
SPbPU Scientific Supervisor, Doctor of Technical Sciences, Professor,
Member of Russian Academy of Sciences;
*Violetta N. Volkova*²,
Professor, Doctor of Economics;
*Vladimir N. Kozlov*³,
Professor, Doctor of Technical Sciences, Professor

WHY DO WE USE THE TERM “SYSTEM ANALYSIS”?

^{1,2} Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,
St. Peterburg, Russia, ¹interserv@spbstu.ru, ^{2,3}saiu@ftk.spbstu.ru,
²violetta_volkova@list.ru, ³kozlov_vn@spbstu.ru

Abstract. The article discusses the fundamental features of system analysis in comparison with other systems sciences and justifies the choice of this term for the name of the scientific and pedagogical school developed at Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University.

Keywords: system, system analysis, systemology, systems engineering, systems theory.

Введение

В конце XIX–начале XX вв., по мере развития производственных процессов, науки и технологий, возникла потребность в создании новых научных направлений, которые обеспечивали бы целостное представление об исследуемых сложных проблемах, объединения разных методов и участия специалистов различных областей знаний.

Для обобщенного названия таких научных направлений, обычно используют термины «междисциплинарные» или «трансдисциплинарные» направления. Однако углубленный анализ сути обобщающих направлений, основанных на общенаучном термине «система», показывает, что точнее использовать термин «общедисциплинарные».

Эти научные направления возникли из разных сфер и потребностей — из биологии, философии, организационной науки, на основе инженерных методов, из потребностей военной сферы и т. д. В числе первых наук о системах — теория открытых систем Л. фон Берталанфи, системотехника, системология, системный анализ.

В статье рассматриваются принципиальные особенности системного анализа и обосновывается выбор этого термина для названия научно-педагогической школы, которая проводит данную конференцию.

1. Определения понятия «системный анализ»

Системный анализ (СА) — направление системных исследований, прикладная теория систем [1, 2].

Термин “System Analysis” впервые появился в 1948 г. в работах корпорации RAND (аббревиатура от англ. Research and Development — «исследования и разработка») в связи с задачами военного управления США [3]. В отечественной литературе термин получил распространение после перевода книги *С. Оптнера* (США) [4] и публикации работ *Ю.И. Черняка* о применении СА в экономике [5–7].

Термин трактуется в публикациях неоднозначно. В одних работах СА определяется как методология решения слабоструктурированных проблем, средство или способ решения проблемы [4, 6], упрощение сложного [7], «*приложение системных концепций к функциям управления, связанным с планированием*» [9, с. 38] или даже со стратегическим планированием и целевой стадией планирования [6, 9]. В других работах термин «системный анализ» употребляется как синоним термина «анализ систем» [10] или «*системное управление организацией*» [11].

На основе обобщения различных точек зрения, наиболее полным является следующее определение [1, 2, 12–14].

Системный анализ:

1) применяется в тех случаях, когда задача (проблема) не может быть сразу представлена и решена с помощью формальных, математических методов, т. е. имеет место большая начальная неопределенность

проблемной ситуации и многокритериальность задачи; обеспечивает процесс постановки задачи;

2) базируется на основных понятиях теории систем и философских концепциях, лежащих в основе общесистемных закономерностей;

3) использует не только формальные методы, но и методы качественного анализа; в классификации методов теории систем [1, 2, 12–14] эти группы методов названы: *методы формализованного представления систем* (МФПС) и *методы активизации интуиции и опыта специалистов* (МАИС);

4) помогает организовать процесс коллективного принятия решений, объединяя специалистов различных областей.

Эти четыре свойства СА характерны для всех направлений системных исследований.

В определении *системного анализа* необходимо наряду с этими особенностями отразить еще три, уточняющие отличие СА от других системных направлений:

5) принципиальной особенностью СА является расчленение большой неопределенности на более обозримые, лучше поддающиеся исследованию (что соответствует понятию *анализ*), при сохранении целостного (*системного*) представления об объекте исследования и проблемной ситуации (благодаря понятиям *цель* и *целеобразование*);

6) особенно важное отличие СА — работа с *целями*: организация процесса *целеобразования* и разработка средств работы с *целями* (их исследование, формулирование, структуризация/декомпозиция); при этом наиболее важным отличием СА от других направлений, рассматривающих цель как нечто внешнее, задаваемое средой или надсистемой, является то, что СА рассматривает формирование цели внутри системы, т. е. занимается *целеобразованием*; разработаны концепции, методики [1, 2, 12–19] и автоматизированные диалоговые процедуры [20], помогающие при формировании и анализе структур целей и функций систем управления;

7) для организации процесса исследования и принятия решения разрабатывается *методика СА*, основанная на расчленении системы с сохранением взаимосвязей между этапами методики, определяются подходы к выполнению этапов в конкретных условиях, способы определения этапов и методы их выполнения; при этом выбор подходов и методов СА базируется на использовании понятий и закономерностей теории систем.

3. Сферы применения СА

Системный аналитик — в широком смысле — специалист по решению сложных организационно-технических проблем, имеющих междисциплинарную природу, использующий принципы общей теории систем и методы СА. Исходно подготовка системного аналитика пони-

малась как подготовка технического специалиста высокой квалификации, способного ставить задачу проектно-производственным командам, принимать организационно-технические решения, оформляемые как техническое задание на систему или на программное обеспечение.

Существует более узкое понимание профессии системного аналитика — как специалиста по описанию правил организации деятельности (бизнес-аналитик, методолог). В сфере информационных технологий данный термин используется для обозначения профессиональной роли и профессии, ответственной за анализ потребностей пользователей и удовлетворение их посредством функций соответствующей информационной системы. Разработаны теоретические основы создания информационных систем и информационно-управляющих комплексов (напр., [21–23] и др.).

Первоначально СА базировался на применении системно-целевого подхода, для реализации которого применяются методы структуризации/декомпозиции, помогающих при формировании модели [1, 2, 12–14], и методы организации сложных экспертиз (МОСЭ) [1, 2, 20, 24], применяемые при оценке модели и выборе варианта принятия решения. В последующем для системного анализа информационных потоков и бизнес-процессов стал применяться функционально-технологический / процессный подход [25, 26]. СА развивается в направлении применения диалектической логики [27].

СА нашел широкое применение в различных сферах деятельности: при моделировании процессов принятия решений в ситуациях с большой начальной неопределенностью, при исследовании и проектировании сложных технических и информационно-управляющих комплексов, при исследовании и совершенствовании управления технологическими процессами, при исследовании систем организационного управления на уровнях предприятий, непромышленных организаций, регионов, государства в целом, при совершенствовании производственных и организационных структур предприятий и организаций, при разработке автоматизированных систем различного рода и т. п.

4. Организации, развивающие СА

В 1972 г. в Лаксенбурге, возле Вены, был создан Международный институт прикладного системного анализа (англ. The International Institute for Applied Systems Analysis, сокр. IIASA, МИПСА). Его учредителями были США и Советский Союз. Позднее к ним присоединились Канада, Япония, Германия, Польша, Болгария, Франция, Великобритания, Италия и ряд других стран. В СССР 4 июня 1976 г. был организован советский филиал МИПСА — Всесоюзный научно-исследовательский институт системных исследований (ВНИИСИ) Госкомитета Совета Министров СССР по науке и технике и Академии наук СССР [28]. Институт

возглавил и бесменно руководил им на протяжении 17 лет *Дж. М. Гвишиани*. Институт издавал Ежегодник «Системные исследования», игравший важную роль в развитии, распространении идей теории систем и системного анализа и их применении. С 1992 г. Институт получил новое название — Институт системного анализа Российской академии наук (ИСА РАН). В 2021 г. ИСА РАН вошел в Федеральный исследовательский центр (ФИЦ) РАН.

В 1997 г. в Киевском политехническом институте им. И. Сикорского создан Институт прикладного системного анализа (ИПСА) Национальной академии наук Украины (НАНУ) и Министерства образования и науки (МОН) Украины [29].

Существуют школы системного анализа [30, 31] (см. сайт saenco.ru).

Заключение

Методики, определяющие последовательность этапов системного анализа, предлагаемые разными авторами и для различных приложений (при проектировании, управлении производственными процессами, организационном управлении, для развития вычислительных систем и др.) содержат различное число этапов, которые называются с учетом особенностей сферы применения и выполняются с использованием разных методов.

Поэтому в настоящее время все чаще термин «системный анализ» используется как обобщающее направление системных исследований, а также для объединения различных исследований, что является целью школы и конференций; при создании научно-педагогической школы в Санкт-Петербургском политехническом университете был принят обобщающий термин «Системный анализ в проектировании и управлении».

Список литературы

1. Системный анализ и принятие решений: Словарь-справочник / Под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М.: Высшая школа, 2004. – 616 с.
2. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник / Под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 848 с.; изд. 2-е – М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2009. – 848 с.; электронное издание – 2021.
3. Лопухин М.М. ПАТТЕРН – метод планирования и прогнозирования научных работ. – М.: Сов. радио, 1971. – 160 с.
4. Оптнер С. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем / Перевод с англ. под ред. и с предисловием С.П. Никанорова. – М.: Сов. радио, 1969. – 216 с.; Изд-во Юрайт, 2014. – 616 с.
5. Черняк Ю. И. Анализ и синтез систем в экономике. – М.: Экономика, 1970. – 151 с.
6. Черняк Ю. И. Системный анализ в управлении экономикой. – М.: Экономика, 1975. – 191 с.
7. Черняк Ю. И. Простота сложного. – М.: Знание, 1975. – 206 с.
8. Клиланд Д., Кинг В. Системный анализ и целевое управление. – М.: Сов. радио, 1979. – 279 с.

9. Целевая стадия планирования и проблемы принятия технико-экономических решений. – М.: ЦЭМИ, 1972. – С. 6–18.
10. Квейд Э. Анализ сложных систем. – М.: Сов. радио, 1969. – 520 с.
11. Янг С. Системное управление организацией. – М.: Сов. радио, 1972. – 455 с.
12. Теория систем и методы системного анализа в управлении и связи / В.Н.Волкова, В.А.Воронков, А.А.Денисов и др. – М.: Радио и связь, 1983. – 248 с.
13. Системный анализ в экономике и организации производства: учебник / Под ред. С.А. Валуева, В.Н. Волковой. – Л.: Политехника, 1991. – 398 с.
14. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа: учебник. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1997. – 510 с. Изд. 3-е – 2003. – 520 с.
15. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ: учеб. пособие. – М.: Высш. школа, 1989. – 367 с.
16. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2004. – 186 с.
17. Дрогобыцкий И.Н. Системный анализ в экономике: учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 512 с.
18. Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А. Системный анализ и управление / Под ред. А. А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2009. – 848 с.
19. Моделирование систем и процессов: учебник / В.Н. Волкова, Г.В. Горелова, В.Н. Козлов и др. / Под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М.: Изд-во Юрайт, 2014. – 592 с.
20. Моделирование систем и процессов: практикум / В.Н. Волкова, Г.В. Горелова, А.А. Ефремов и др.; под ред. В. Н. Волковой. – М.: Изд-во Юрайт, 2016. – 295 с.
21. Волкова В.Н. Теория информационных процессов и систем: учеб. и практикум. – М.: Изд-во Юрайт, 2014. – 502 с.; 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2018. – 432 с.
22. Информационные системы в экономике: учебник / Под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Юрьева. – М.: Изд-во Юрайт, 2016. – 402 с.
23. Волкова В.Н. Системный анализ информационных комплексов: учеб. пособие. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. – 336 с.
24. Волкова В.Н., Денисов А.А. Методы организации сложных экспертиз: учеб. пособие. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1998. – 48 с; 2-е изд. – 2004. – 68 с.; 3-е изд. 2010. – 128 с.
25. Черемных С.В., Семенов М.О., Ручкин В.С. Структурный анализ систем: IDEF-технологии. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 208 с.
26. Калянов Г.Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 240 с.
27. Денисов А.А. Современные проблемы системного анализа: учеб. – 3-е изд. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 304 с.
28. Гвишиани Д.М. Международный институт прикладного системного анализа: цели, основные перспективы // Системные исследования. Методологические проблемы. Ежегодник 1987. – М.: Наука, 1987. – С. 7–25.
29. Панкратова Н.Д. Системний аналіз. Теорія та застосування. – Київ: Вид-во Наукова думка, 2018. – 443 с.
30. Козлов В.Н., Волкова В.Н. Научно-педагогическая школа «Системный анализ в проектировании и управлении». – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. – 72 с. Электронный ресурс: saenco.ru.
31. Волкова В. Н. Истоки и перспективы наук о системах. – М.: КУРС, 2023. – 368 с.