

	<p>Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева</p>	<p>Учебно-методический комплекс дисциплины</p>	<p>Издание: шестое</p>
---	---	--	------------------------

Лекция № 4

Тема: Системный подход в науке

1. Термин «системный подход»
2. Методологическая природа системного подхода
3. Общенаучный междисциплинарный характер системного подхода

1. Термин «системный подход» начал применяться в тех первых работах, в которых подчеркивали необходимость исследования объекта с разных сторон, комплексно, в отличие от ранее принятого разделения исследований на физические, химические и др. Оказалось, что с помощью многоаспектных исследований можно получить более правильное представление о реальных объектах, выявить их новые свойства, лучше определить взаимоотношения объекта с внешней средой и другими объектами. Заимствованные при этом понятия теории систем вводились не строго, так как не исследовался вопрос, каким классом систем лучше отобразить объект, какие свойства и закономерности этого класса, следует учитывать при конкретных исследованиях и т.п. То есть, термин «системный подход» практически использовался вместо терминов «комплексный подход», «комплексные исследования».

На основании вышеизложенного сформулирован важнейший методологический взгляд на объекты реального мира, который и получил название системного подхода.

Как методология исследования сложных систем системный подход сформировался к середине 20 века (А.А. Богданов, В.И. Вернадский, Л. Берталанфи и др.).

В последующие десятилетия он получил дальнейшее развитие и широкое применение при исследовании современных сложных социальных, организационно-технических систем (Д.М. Гвишиани, Г.С. Поспелов, Н.П. Бусленко, Н.Н. Моисе-ИИ, V. Эшби, Р. Калман, М. Месарович, М. Арбиб и др.).

Под системным подходом понимается эксплицитное (лат. *explicite* - явно) выражение процедур представления объектов как систем и способов их системного исследования. В настоящее время различают два специфических для I поемного подхода момента:

- I) его принципиально методологическую природу;
- II) его общенаучный междисциплинарный характер.

2. Методологическая природа системного подхода заключается в следующем. При системном подходе основной акцент делается, прежде всего, на анализ целостных связей и структуры, а не на односторонние аналитические, линейно-причинные методы исследования. Системный подход вооружает исследователей своеобразным видением изучаемой реальности, способствующим созданию новых теоретических концепций и нового типа знаний.

Различают четыре уровня методологии: философскую методологию; уровень общенаучных принципов и форм исследования; конкретно-научный метод и методику, и технику исследования. Системный подход не может быть отнесен ни к одному из этих уровней.

Системный подход выступает в современных исследованиях как частно методологическая концепция, призванная сформулировать в систематическом виде

	<p>Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева</p>	<p>Учебно-методический комплекс дисциплины</p>	<p>Издание: шестое</p>
---	---	--	------------------------

совокупность методов, применяемых в изучении или конструировании

систем разных типов и классов. В связи с этим, в таком понимании системный подход не претендует на решение задач общей философской методологии, однако полученное в нем методологическое знание выступает в качестве конкретизации и дальнейшего развития соответствующих разделов философской методологии.

Таким образом, отношение «объект - система» является основополагающим для определения места и функций системного подхода в научном познании. Это отношение фиксирует различие и взаимоотношение разных способов представления объектов (механистического и целостного) и разных методов их исследования (элементаристского, редукционистского, с одной стороны, и синтетического - с другой).

Системный подход - это методология исследования объектов природы, общества, науки и техники при рассмотрении их в виде сложных систем. Кроме этого, следует подчеркнуть, что системный подход - это еще и общенаучная методология, которая не содержит конкретных средств исследования систем, а обосновывает и разрабатывает принципы таких исследований.

В этой связи рассмотрим принципы системного подхода:

1. Принцип системности. В этом принципе утверждается превалирование целого над частями, но при этом подчеркивается взаимозависимость целого и частей. Существование принципа системности характеризуется следующими положениями:

- а) целостный характер объектов внешнего мира и объектов познания;
- б) анализ и изучение новых свойств, которые возникают при объединении элементов в систему (свойство эмерджентности - внезапно возникающее свойство);
- в) исследование объекта как системы неотделимо от исследования его взаимодействия со средой. Иначе говоря, объект рассматривается как подсистема более сложной системы "объект-среда".
- г) динамическая природа любого объекта.

2. Принцип иерархического строения мира. Данный принцип отражает иерархию взаимозависимости целого и частей отдельно взятой системы. Методы декомпозиции и агрегирования являются средством реализации данного принципа в процессе исследования систем.

3. Принцип многомодельности. Указанный принцип предполагает, что познание системы может быть достигнуто лишь путем привлечения необходимых моделей, каждая из которых отражает какой-то отдельный аспект функционирования системы.

4. Принцип диалектического сочетания детерминизма и антидетерминизма. Детерминизм - направление в науке, которое базируется на принципе причинности, на предположении о полной определенности исследуемых явлений. Антидетерминизм - направление, в основе которого лежит учет возможной неопределенности, вероятностной природы исследуемых явлений. Принцип причинности в антидетерминизме не отвергается. Детерминизм и антидетерминизм не противоречат друг другу. В диалектическом сочетании детерминизма и антидетерминизма трактовка принципа причинности такова - необходимость проявляется сквозь массу случайностей.

5. Принцип антиинтуитивизма. Системный подход не отвергает использования

	Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева	Учебно-методический комплекс дисциплины	Издание: шестое
---	--	---	-----------------

интуитивных суждений отдельных людей, выдвижения гипотез, но требует их проверки методами экспертных оценок, проведением эксперимента. Иначе, данный принцип отвергает всеобъемлющий характер интуиции в ущерб объективной проверке интуитивных предположений.

6. Принцип дополнительности (сформулирован Н. Бором) - принцип, согласно которому при экспериментальном исследовании микрообъекта могут быть получены точные данные либо о его энергиях и импульсам, либо о поведении в пространстве и времени. Эти две взаимоисключающие картины: энергетически-импульсная и пространственно-временная, получаемые при взаимодействии микрообъекта с соответствующими измерительными приборами, «дополняют» друг друга.

Говоря о системном подходе как методологическом направлении, следует понимать его не как некоторую совокупность или систему методов (хотя это мнение широко распространено), а как учение о методах, понятиях и принципах исследования систем, т.е. в самом понимании методологии заключена ее некоторая мета теоретическая сущность.

Многие исследователи отождествляют понятие «подход» и «метод». Однако подход отличается от метода тем, что:

- 1) он является более общим и менее определенным, чем метод;
- 2) он включает в себя лишь наиболее общие принципы и ориентации в следуемой системе, не доводя их до формализованных и математизированных теорий и концепций;
- 3) одному подходу, может соответствовать не один метод, а некоторое множество методов (так, например, системному подходу соответствуют развитые варианты теории систем).

3. Общенаучный междисциплинарный характер системного подхода заключается в следующем. Системный подход на современном этапе пока еще не может еще предотвратить, но может в значительной мере ослабить весьма вредные последствия чрезмерной дифференцированности и обособленности участвующих ныне и все умножающихся научных направлений и дисциплин.

На пути интеграции специальные науки сохраняют свою самостоятельность и качественную специфичность, не сводятся одна к другой, но их фактические данные и теоретические построения объединяются вокруг системных способов исследования как общего метода, интегрирующего научное знание в цепях повышения его практической эффективности.

Практика системных исследований показывает, что во многих случаях системная формулировка проблемы либо открывает путь к использованию нового применительно к данной проблеме исследовательского аппарата, либо стимулирует поиски и конструирование специального аппарата.

Системный подход - это методология исследования особого класса природных и общественных объектов, наиболее адекватным названием которых можно считать термин «сложные системы».

Основные задачи системного подхода состоят в:

- 1) разработке методов анализа и синтеза объектов, описания их целостных

	Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева	Учебно-методический комплекс дисциплины	Издание: шестое
---	--	---	-----------------

характеристик (в частности, в результате представления исследуемых и конструируемых объектов как целенаправленных систем);

2) синтезе «элементных» и «целостных» знаний о рассматриваемых объектах;

3) анализе взаимоотношения данных систем с другими системами, составляющими их окружение.

Методология системного подхода при решении задач анализа систем сводится к тому, что исследования объекта ориентируются на раскрытие его интегративных качеств, на выявлении многообразных связей и механизмов, обеспечивающих эти качества. Кроме этого, при решении задач проектирования и синтеза систем она состоит в следующем. Задача проектирования системы расчисляется на подзадачи проектирования ее элементов. Причем, каждый из элементов должен рассматриваться не сам по себе, а во взаимодействии с другими элементами. Решение подзадач должно происходить при условии обеспечения интегративных качеств функционирования всей системы. Для выполнения этого требования необходим единый идеологический и организационный план проектирования, связывающий все фазы в целом, начиная от исследовательской проработки до фазы изготовления и эксплуатации. Основные черты методики проектирования - системность и оптимизационность, использование имитационного моделирования и вычислительной техники. Обычно задача проектирования на данном уровне развития науки и вычислительной техники чаще всего осуществляется как многократно решаемая задача анализа множества вариантов проекта системы.

Суть системного подхода можно более четко описать с помощью формализованной структуры, которая может быть применена в практике решения задач анализа, синтеза и проектирования:

$S = \langle G, W, M, Q, Str (Org), Ier, P, R, a, E, B, I, C \rangle$,

где S - совокупность методологических требований системного подхода;

G - формулирование цели проектирования, синтеза системы или ее выявление при решении задачи анализа;

W - определение интегративных качеств системы как целого и (или) методов их установления;

M - членение системы на множество ее составляющих подсистем;

Q - установление цели функционирования свойств каждой подсистемы изучение образования механизма обеспечения цели системы как целого и интегративных свойств;

$Str (Org)$ - анализ структуры (организации) системы, изучение ее влияния интегративные качества системы в целом;

Ier - определение уровня иерархии данной системы и ее подсистем в иерархической структуре систем, куда входит данная система;

P, R, a - влияние свойств (P) системы на другие системы; а также выявление отношений (R) связей (a) данной системы и ее подсистем с другими системами (внешней средой);

E - изучение влияния внешней среды на систему;

B - анализ процесса функционирования системы, в том числе, ее развития)

I - анализ информационных потоков, циркулирующих в системе и поступающих извне для целей управления ею;

C - описание принципов управления и процесса управления системой.

На основании вышеизложенного разработана структурная схема системного подхода, позволяющая более наглядно установить взаимосвязь между методологическими требованиями (см. рисунок 1.3).

Приведенная структура алгоритма системного подхода не является единственной.



Они достаточно многочисленны, однако принципиальных разли¹ нет, отличия проявляются только в деталях.

Следует также отметить, что в практике использования алгоритма системного подхода возможен циклический, итерационный (итерация - повтор применение какой-либо математической операции) характер его применен как в целом, так и отдельных его этапов. По своим задачам системный под) общая теория систем и системный анализ выходят за рамки существующего сегодня дисциплинарного членения науки и техники, и получаемые в их раw результаты применимы к целым комплексам научных и технических дисциплин.

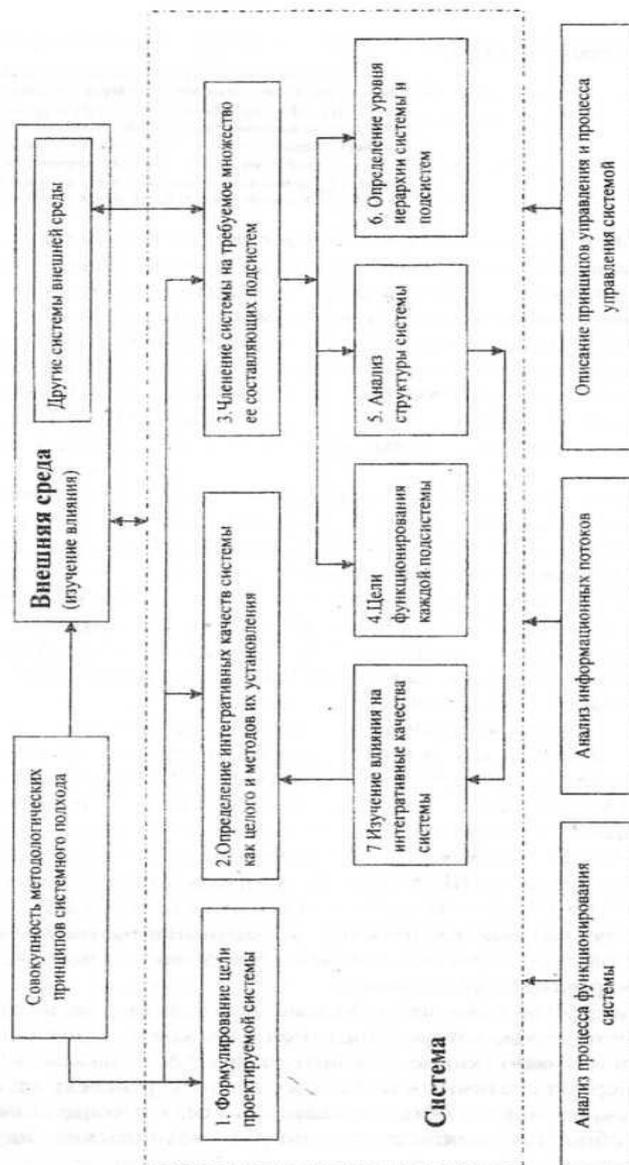


Рисунок 1.3. Структурная схема системного подхода

ЛИТЕРАТУРА

1. Нураков С. Организация, планирование и управление научно-исследовательской и инновационной деятельностью. Учебное пособие. Астана, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, 2016 г. -262 с.

	<p>Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева</p>	<p>Учебно-методический комплекс дисциплины</p>	<p>Издание: шестое</p>
---	---	--	------------------------

2. Абраменков Д.Э., Абраменков Э.А., Грузин В.В. Методология научного творчества. Караганда: Болашак-Баспа, 2007 г. – 337 с.
3. Каудыров Т.Е. Основы патентного права. – Алматы: Жеті жарғы. 2003. - 392 с.
4. Закон РК «Об авторском праве и смежных правах». Издательство Полиграфический центр ИПК сотрудников юстиции и государственных организаций РК. – г. Астана. -1996 г.– Усл. печ. листов 5. - 80 с.
5. Правила регистрации лицензионных, сублицензионных договоров на использование объектов промышленной собственности. – Алматы: Жеті жарғы. 2001. - 392 с.
6. Международная патентная классификация. 7-я ред. -2000 г. Т 1-10. Москва -200 г.
7. Международная классификация промышленных образцов (МКПО), 7-я ред. Москва. 1999 г.
8. Нураков С. Методы напыления покрытий в машиностроении. Мультимедийный электронный учебник. Алматы: Эпиграф, 2019.
9. Патентный Закон Республики Казахстан от 16 июля 1999 года № 427 с изменениями и дополнениями на 20.06.2018.