

**Явление бывает двух типов – процессы и объекты. Разница – объекты ограничены по всем своим координатам, а процессы имеют неограниченность по какой-то из координат (по времени, пространству).**

Ключевым в любой дисциплине является построение процесса понимания явления. Зачем нужно понимать явления? Нужно хотя бы ввиду двух положений 1) с тем, чтобы понять, как оно может воздействовать на человека (субъекта), понимать, чтобы обезопасить себя 2) нужно понимать, чтобы можно было бы улучшить свое благосостояние (использовать явление себе во благу).

Любое определение появляется в двух представлениях – смысловое определение и формальное. Например, что такое решение задачи (уравнение) – это когда поставляет в левую и правую часть найденное решение и левая часть равна правой (смысловое определение). Формальное – это формула неизвестной ( $y = x^2$ ) или даем алгоритм (метод) получения результата.

Зачем нужны смысловые – чтобы у нас в сознании сформировалось понятие, нельзя спутать. Формальное нужно, чтобы строить конкретные формальные, например, алгоритмические конструкции.

**Формирование понимания явления – есть анализ. Он может представляться в различных ипостасях, одеваться в разные костюмчики. Наиболее общее представление – это системный анализ.**

**Смысловое определение понятие анализа – это процесс языкового формирование понимания явления.**

Форма проведения процесса понимания является процессом исследования, или просто исследованием.

Исторически определили 2 формы проведения анализа – **1) исследование и 2) научное исследование.**

**Просто исследование (да и научное тоже) – когда раскрываются 2 вопроса, или когда вопросы наделяются содержанием: 1) как получают знание и 2) как следует использовать полученное знание.**

**Знание – это лингвистическое (языковое) описание на каком-то языке процессов функционирования объектов.**

Человечество провело декомпозицию понятия исследования «Как получают знания» (сделали декомпозицию этой фразы).

Декомпозиция – это представление понятия более простыми и ясными понятиями.

Фундаментальные термины технической науки:

1 Характеристика – это то, что оценивает (количественно), отображает, выражает качество функционирования объекта (процесса).

2 Параметр – это то, от чего зависит характеристика.

3 Показатель – разновидность характеристики;

4 Свойство – это то, как функционирует объект при взаимодействии с другим объектом.

Процесс понимания – это дискретный процесс.

Исследование мы подразумеваем как дискретный процесс.

Код – это то, что потом должно транслироваться в команды.

Команда – это только на машинном языке.

Получить знания – это значит, что Знания получили исходя из соседей, друзей, ворожей. Стали опасаться использовать их.

Как получают – это знания, когда всегда полезны для практического исследования.

**Научное исследование – это понимание того, как получают знание и как следует использовать в двух разделах: 1) систематизация известных знаний об объекте исследования (как систематизировать); 2) (как разработать) разработка метода получения знания об объекте исследования.**

Систематизацию можно понимать по-разному.

Систематизация известных знаний – это:

- 1) собрать сведения под всех на свете разработчиков (инженеров, техников, практиков) о функционирования объекта исследования;
- 2) сгруппировать эти сведения, а в каждой группе будут сведения, близкие по своему существу.

Сгруппировать – это разбить на группы. Близость по существу означает – похожесть, схожесть метода получения знания.

В технической науке способ и метод – это разные понятия. Способ – только как речь идет об измерениях, метрологических характеристиках. В остальных случаях используют термин метод.

**Метод – это набор мероприятий и определенная последовательность их исполнения для достижения какой-то цели.**

Методика – это точно такое же определение, что и для метода, но разница между ними состоит в том, что термин «метод» используется тогда, когда большая часть его компонентов допускает представление на формальном языке.

Компоненты метода – это мероприятия, последовательность и цель.

Самая простое формальное представление – число.

**Научное исследование (и обычное) – это формирование процесса понимания того, как получают знание и как следует их использовать.**

**В рамках научного исследования человечество провело декомпозицию понятия «Как получают знание» на понятия: 1) как систематизировать известные знания об объекте исследования; 2) как разработать методы получения знания об объекте исследования.**

Последние 150 лет сразу проводят научное исследование, а не просто исследование. Поэтому под исследованием понимают исключительно научное.

Практикам нужен сам метод и, может быть, вместе со систематизацией. Тогда мы говорим, что нам нужен эмпирический анализ.

Научный анализ – это метод и систематизация. Эмпирический анализ – как сделать то и другое.

**Результатом эмпирического анализа является то, как разработать метод получения знания об объекте исследования (наш результат), а также понимание об известных методах получения знаний об объекте исследования (старые результаты).**

Результатом анализа является формулирование как систематизировать известные знания об объекте исследования и как разработать методом получения знаний.

Если оба вопроса раскрыты - то эмпирический анализ. Если сформулирована систематизация и сформулирован метод, то это результат просто научного исследования.

Эмпирический анализ заканчивается пониманием того, как разработать метод получения знаний об объекте исследования.

**Результат научного исследования – это сам метод получения знаний об объекте исследования.**

Информация – это в переводе на фразы русской словесности – это новости. Информацией занимались два великих ученых Шенон и Эшби. Шенон написал математическую теорию информации.

Шенон исходит из того, что у нас есть объект. И у нас есть сколько неопределенности в знаниях. Тогда каждое сообщение, которое уменьшает эту неопределенность знаний об объекте, будет информацией. Это хорошо, но Эшби (под его руководством) первый в 1950 сделал на планете автоматизированную систему управления нефтеперерабатывающем заводе Порт-Артур Техас. Эшби спросил сам себя про информации, если у нас вот такая неопределенность, то мы указываем границу неопределенности. Но если бы мы взяли объект, то мы не сможем определить границу неопределенности. Эшби предложил: любой объект мы описываем на языке, вот есть описание, так любая фраза или предложение в котором не так что-то сформулировано, будет информацией.

Когда речь идет о том, как следует использовать знание употребляется термин «нормативный анализ». Нормативный анализ – это «как следует использовать полученные знания».

**Нормативный анализ – это разработка и изучение субъективных целей, ценностей и этических норм (нормы поведения в обществе), которыми мы руководствуемся при использовании наших знаний о реальности.**

Эмпирических анализов много. Потому что анализы проводят люди. Возможны различные реализации эмпирического анализа. Его основные разновидности:

- классический анализ
- традиционный подход к организации исследования
- системный подход к организации функционирования объекта (системы), который распространён кратким названием «системный анализ».

**В Классическом анализе проводится разбиение объекта (реальное или виртуальное) и исследование его частей с произвольным целеназначением.**

Несмотря на всю широту этой классической схемы исследования с произвольным целеназначением, в ней отсутствует императив проведения заключительного объектно-ориентированного вывода (как сделать заключительный объектно-ориентированный вывод, как сделать систематизацию и метод). Это связывает умозаключение о поведении объекта не только с объективными обстоятельствами, сколько с субъективными представлениями исследователя.

Красная строка – начало новой мысли в новом абзаце.

Императив – это указание как сделать, приказ, конкретная форма.

**Традиционный подход к организации исследования** (так назвал анализ Попов в 1972 г.) как сужение классической схемы анализа предусматривает, как и в классическом анализе расчленение исследуемого объекта на составные части, но требует определить поведение сложного

объекта как результат объединения свойств, входящих в него компонентов (частей).

Для каждой части определить (установить) свойство, а потом объединить

**Свойство – это как функционирует объект при взаимодействии с другим объектом.**

Парадигма – это свод обязательных представлений

**Анализ – это процесс языкового формирования понимания (представление) объекта или явления.**

Компоненты могут пересекаться, а части – нет.

Парадигма – это свод обязательных представлений.

Чтобы определить свойство – нужно найти объект, с которым эта часть может функционировать.

Традиционный подход хорош для инженера, потому что обладает императивом – но при этом есть много моментов, когда он неправильно определяет поведение всего объекта.

Однако использование традиционного подхода может исключить из рассмотрение широкий класс свойств объекта, присущих ему как целому и отсутствующих у его частей, что может не способствовать полноценному формированию представления о поведении объекта.

**Системный подход к организации (требуемого) функционирования объектов (как систем) (кратко – системный анализ) образуется системным методом, теории систем и транзакционным (трансакционным) анализом.**

Стёрт и Бьорн разрабатывали. Первый назвал её транзакционным, а второй – транзакционным.

Принято полное название формулировать без слова «требуемого» и без двух слов «как систем». Жargonный термин такой разновидности эмпирического анализа – системный анализ.

Системный анализ изучает организацию функционирования объектов как систем

Компоненты СА – это системный метод, теория систем, транзакционный анализ.

Системный метод – задает метод получения знаний об объекте исследования, то есть как будет функционировать объект исследования.

В организованности структура может динамически меняться.

Система - это множество элементов, отношений связи между ними и отношений связи между ними и средой.

Структура - система без элементов.

**Системный подход к организации (требуемого) функционирования объектов (как систем) (кратко – системный анализ) образуется системным методом, теорией систем и транзакционным (трансакционным) анализом.**

Образуется - когда два (и более) компонента функционируют между собой, то появляются новые качества, которые не характерны ни одной из компонент.

Системный анализ изучает организацию функционирования объектов как систем.

Компоненты СА – это системный метод, теория систем, транзакционный анализ.

Системный метод – задает метод получения знаний об объекте исследования, то есть как будет функционировать объект исследования.

**Системный метод исследования в трактовке профессора Исаева (1972 г.) сводится к (исполнению мероприятий в указанной последовательности):**

**1) формированию руководящей идеи (принципа) для проведения выбора организованности (структуру) создаваемой системы посредством интерпретации принципов организованности известных систем (интерпретации руководящих идей по созданию известных систем);**

Слово организация как правило применяется к одушевленным, а к техническим – синоним структура. Внутри организованности структура динамически может меняться.

Система – это множество элементов, отношения между ними, отношения между ними и со средой.

Часто под структурой понимают систему, но без элементов.

Интерпретация – это формирование представления о чем-то через призму своей модели понимания мира.

ОС предназначена для организации вычислительного процесса.  
Модуль - законченная вычислительная функция.

**2) осуществлению выбора или формированию той формы движения материи, которая является материальным носителем создаваемой системы, будь то вещественное (субстанционная), энергетическая, организационная, структурообразующие компоненты или определенные виды компонент**

**3) формулированию решения “проблемы начала”, то есть определению первичных или относительно первичных (то есть исходных) элементов из которых будет формироваться целостная система**

Предметная реальность - это ограничения, которые на объект накладывает среда, и она же определяет требования к объекту. (не точно)

**4) определению границы предметной реальности.**

**Теория систем - это научная и методологическая концепция**  
(концепция - это: 1) система взглядов; 2) методологическая концепция по академику Автономову - это метод понимания действительности и её трактовки) **исследования объектов, представляющих собой системы.** По замыслу (предназначение) профессора Людвига фон Берталанфи, основная идея теории состоит в признании изоморфизма (заданное отношение эквивалентности) законом, управляющим функционированием системных объектов. В частности, по словам профессора Михайло Месаровича "теория систем представляет собой научную дисциплину, которая изучает различные явления отвлекаясь от их конкретной природы, и основывается лишь на формальных взаимосвязях между различными составляющими их факторами и на характере их изменений под влиянием внешних условий".

Изоморфизм - это приравнивание.

**Транзакционный анализ** (Сёр 1996 и Бёрн 2004 разработали, один назвал транзакционный, другой - трансакционный) **оперирует** (осуществлять какие-то действия, что-то вносить, как-то изменять) **со сценариями возможного** (предполагаемого, ожидаемого) **функционирования объекта** (разработчики возможные сценарии назвали "жизненные сценарии") и **направлено на такое изменение процессов функционирования объекта, которое исключило бы факторы, мешающие его "эффективной" работе или "полноценной" коммуникации.**

Предназначение транзакционного анализа - это коррекция жизненного сценария.

(транзакционный анализ) Исходит из того (транзакция - это единица общения, стимул, реакция), что транзакции как единицы общения, состоящие из стимула и реакции, изначально формируют строго заданное количество состояний объекта, в одном из которых он может находиться в каждый момент времени и взаимодействовать с соответствующими состояниями других объектов.

**Сценарий - это исходный план функционирования.**

Основу транзакционного анализа составляют:

- 1) Исходный план функционирования (пр Стюарт назвал это “план жизни”), или просто сценарий, по которому начинается функционирование объекта;
- 2) Последовательность действий, приводящих к изменению сценария вплоть до “избавления” от него (эта последовательность действий называется “контрсценарием”);

Контрсценарий - последовательность действий для изменения сценария.

- 3) “Системный механизм” (это идея, руководящая идея, это структура), который фактически обусловит, инициирует и определит процесс построения “сценарий наоборот” (анти-сценарий) при невозможности действовать согласно сценарию... после выполнения различных действий контр-сценария

Таким образом, в системном подходе непосредственное использование системного метода и теории систем определяет “топологию” обстоятельств, а использование трансакционного анализа определяет динамику их функционирования и изменения (определяет динамику смены сценариев, контр-сценариев и анти-сценариев).

В целом, в системном подходе к организации требуемого функционирования объектов как систем считают, что:

- 1) целое обладает свойствами, отсутствующими у его частей;
- 2) прерогативой (преимуществом) организации исследования является непрерывная интеграция различных представлений о системе на каждом этапе её создания;
- 3) частные цели составляющие систему компонентов подчиняются общей цели функционирования систем
- 4) при организации функционирования систем (при создании, при проектировании, при синтезе, при упорядочивании) целостность определяется принципом
- 5) многократность разбиений объекта и его локально организованной среды декларируется (объявляется, заявляется) “системным механизмом” (*системный механизм это идея, влияющая или указывающая,*

*отображающая на организованность системы; системный механизм - это структура; это нечто очень важное для организации функционирования системы), предопределяющим формирование углубленных (детальные, больше деталей видим) и всесторонних представлений об объекте в динамически меняющейся среде применения;*

- 6) создание сценариев, определяющих структуру процессов функционирования объекта и контрсценария для изменения текущего функционирования обеспечивают возможности корректирования нежелательной динамики действующего объекта;
- 7) формулирование системного механизма для формирования антисценария обуславливает возможности организации корректирования процессов функционирования на различных временных участках функционирования

Таким образом, становится явным, что системный подход охватывает все варианты анализа и актуальным является именно его изучение.

Условия появления необходимости в системном анализе (условие появления - это когда необходимо умение корректировать текущее функционирование объекта)

Эти условия обусловливаются:

- I) представлениями об усложнении процессов организации производства:
  - а) увеличением выпуска промышленной продукции, расширением её номенклатуры (просто список того, что выпускается) и ассортимента;
  - б) усложнением выпускаемых изделий и технологий их производства;
  - в) увеличением частоты сменяемости выпускаемых изделий и технологий;
  - г) возрастанием наукоемкости (набор математических моделей взаимодействия компонентов со средой) продукции;

Возрастание наукоемкости - увеличение количества матмоделей (с одной стороны), а также увеличение сложности выражения.

- д) развитием специализации и кооперированием производства;
- е) необходимостью экономии ресурсов и охраны окружающей среды;

Ресурсы - это запасы.

Минимизация отходов - это экономия ресурсов.

Процесс управления - сформировать управляющее воздействие на основе оценки состояния объекта управления.

Информация - данные, с некоторыми данными, которые объясняют те данные.

Текущие данные - актуальные данные

Оперативные данные - данные "прямо сейчас"

II) представлениями об усложнении процессов управления в связи с возрастанием роли (роль = функция) информации в процессах управления (насколько процесс управления чувствителен к входящей информации). Здесь выделяются, так называемые, "информационные барьеры" (академик Глушков В.М. 1961 г.):

1) первый информационный барьер - сложность задач управления коллективом стала превосходить способности одного человека (управлять коллективом - во-первых, коллектив - это набор специалистов, значит тот, кто руководит коллективом, должен умудриться разбить задачу на такие части таким образом, чтобы каждую часть мог выполнить отдельный специалист, во-вторых, руководитель должен уметь координировать работу всех своих специалистов, то есть следить за тем, чтобы те задания, которые они должны выполнить, они выполнялись в требуемой временной последовательности, чтобы никто не ждал и никто не простоявал, в-третьих, руководитель ОБЯЗАН заменить своего подчиненного в случаях форс-мажорных обстоятельств). Произошло открытие идей распараллеливания решения задач управления:

а) механизм иерархической (ярусной) системы управления с индивидуальной ответственностью руководителя (руководитель берет себе помощников, а помощники - для себя помощников и т.д.);

б) механизм товароденежных (рыночных) отношений (это производство, распределение, обмен и потребление (обязательно посмотреть с помощью поисковика что такое производство, распределение, обмен и потребление)), которые организуют не только распределение товаров, но и являются регулятором производства (в схеме “производство, распределение, обмен и потребление”);

2) второй информационный барьер - ограниченная способность к переработке информации у всего населения страны. Открытие идеи о потребности изменения технологии сбора и обработки (экономической) информации. В связи с тем, что сложность задач управления (экономикой) растет быстрее числа занятых в ней людей, и без изменения методов обработки информации возможна опасность занятости в сфере управления всего населения страны:

а) открытия идеи создания АСУ и разработки методов организации процессов (коллективного) принятия управлеченческих решений;

(бывает два типа решения: предметные и управлеченческие. Предметные - это результат применения формализованного метода для решения типовой задачи в какой-то научной теории. Управлеченческое решение направлено на изменение поведения субъектов)

б) открытия идеи управления входом научно-технического прогресса и прогнозирования его социально-экономических последствий в любой стране независимо от ее политической ориентации;

в) открытия особенностей (сущи) экономических объектов, связанных с наличием человека как активного элемента контура их функционирования;

(нужно потому что у каждого человека своя оценка происходящих в мире событий)

г) открытия идеи формализации процессов анализа обстоятельств, акций по организации процессов принятия решений и, собственно, процессов принятия решений.

Системный анализ - это направление человеческой деятельности, связанная с поиском, формулированием и исполнением управлеченческих

решений в организационно-технических системах независимо от того, в какой отрасли народного хозяйства эти системы используются.

Существует только предметное (решение полученное в задаче научной теории) и управленческое решения (решение, которое изменяет поведение субъектов).

Системный анализ - это научная дисциплина, в которой раскрываются “механизмы” (системные механизмы) и предлагаются конструктивные средства организации процессов принятия решений в сложных системах, взаимодействующих и существующих в динамически развивающихся средах.

(Программная инженерия - теория конструирования программных систем для цифровых вычислительных машин)

Математическая модель системы - совокупность математических моделей объектов и связи между ними. Также нам нужна последовательность вызова моделей элементов.

Математическая модель состоит из математических моделей элементов, математических моделей связей, математических моделей отношений, математических моделей между элементами и внешней средой, математических моделей между связями и внешней среды, математических моделей между отношениями и внешней средой, математических моделей взаимодействия частей системы между собой, математических моделей взаимодействия частей и внешней среды, математическая модель использования моделей.

Моделирование - это процесс создания моделей, моделирование - процесс экспериментирования с моделью, моделирование - процесс трансформации моделей.

Искажение это когда вышло  $f(x)$ , а пришло  $g(f(x))$ . Связь это когда элемент получает сигнал без искажения, а при отношении сигнал приходит с искажением.

## Введение в теорию систем

### 1 Классификация систем

Впервые разделение систем по степени организованности (степень сложности структуры) было предложено профессором **Налимовым В.В.** Он выделил класс хорошо организованных, класс плохо организованных (или диффузных) систем, а также группы самоорганизующихся, самообучающихся, самонастраивающихся систем, то получится классификация, классам которой характерны отдельные признаки, которые позволяют поставить в соответствие разным классам методы формализованного представления систем и способы представления целей в них.

Есть изначально признаки. Они определяют какие-то объекты и они позволяют поставить в соответствие этим объектам методы формализованного представления (описание формализованным языком (например, формулой)). Признаки могут определять множество объектов и они объединяются в классы

Профессор Налимов произвел разделение систем по степени организованности по аналогии с классификацией проблем доктора Саймона и Ньюэлла. Классификация проблем направлена на формализованное представление проблем.

Толкование значения классификации систем профессора Налимова.

Выделенные классы практически можно рассматривать как подходы к отображению объекта или решаемой задачи, которые могут выбираться в зависимости от стадии познания объекта и возможности получения информации о нем.

Профессор Налимов произвел разделение систем по степени организованности по аналогии с классификацией проблем, проведенную доктором Саймона и Ньюэлла.

*Подход - это то, что порождает способы. Подход - это функциональное пространство, из которого мы берем подходящие нам представления.*

*Содержанию признаков соответствует какой метод формализованного представления.*

*Синоним бога - природа и стихия. Синоним сознания - душа.*

*Проблема - это задача, у которой нет метода решения (либо он неизвестен кому-то).*

*Цель классификации - получение математической модели.*

## О хорошо организованной системе

Представить анализируемый объект (процесс) в виде хорошо организованной системы означает:

- 1 определить элементы системы
- 2 их взаимосвязи между собой
- 3 их взаимосвязи с целями системы

Представление объекта в виде хорошо организованной системы применяется в тех случаях, когда можно:

- 1 предложить детерминированное (неизменное) описание
- 2 экспериментально показать правомерность его применения (детерминированного описания), то есть адекватность математической модели реальному объекту или процессу

Попытки применить класс хорошо организованных систем для представления сложных (многокомпонентных) объектов плохо удается: из-за множества объектов есть объекты, которые сложно формализовать и поэтому сложно проверить на адекватность математическую модель