

Методы и инструменты системного анализа в решении управленческих задач

Подготовили студенты УрФУ
Группы ЭММ-150704:
Сибирко

Элина

Дмитрий Курбатов
Сергей Кычанов



Системный анализ – это есть не набор каких-то руководств или принципов для управляющих, это *способ мышления* по отношению к организации и управлению.

Системный анализ определяется и как "приложение системных концепций к функциям управления, связанным с планированием"

Принципы системного анализа



- Системный анализ основывается на следующих принципах:
- 1) *единства* – совместное рассмотрение системы как единого целого и как совокупности частей;
- 2) *развития* – учет изменяемости системы, ее способности к развитию, накоплению информации с учетом динамики окружающей среды;
- 3) *глобальной цели* – ответственность за выбор глобальной цели. Оптимум подсистем не является оптимумом всей системы;
- 4) *функциональности* – совместное рассмотрение структуры системы и функций с приоритетом функций над структурой;
- 5) *децентрализации* – сочетание децентрализации и централизации;
- 6) *иерархии* – учет соподчинения и ранжирования частей;
- 7) *неопределенности* – учет вероятностного наступления события;
- 8) *организованности* – степень выполнения решений и выводов.



Принципиальной особенностью системного анализа является использование методов двух типов – формальных и неформальных (качественных, содержательных)

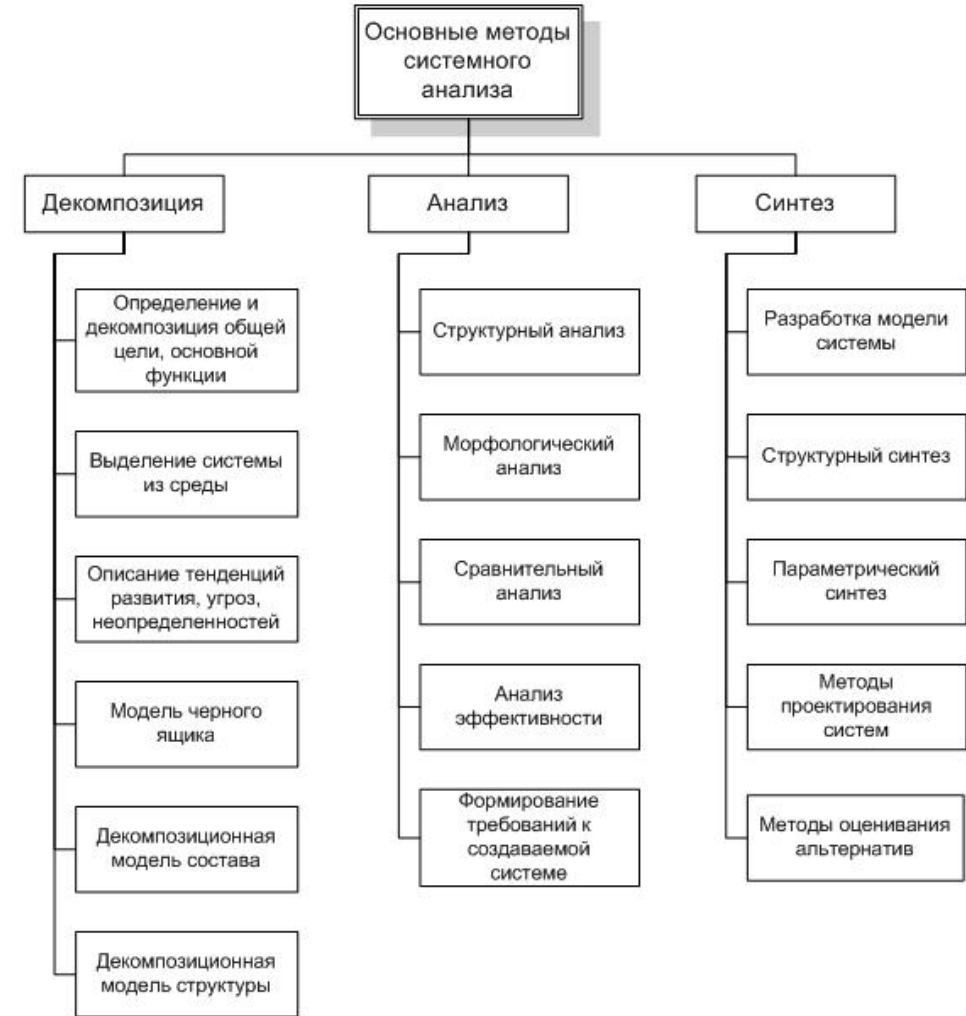
Также отличительной особенностью системного анализа, отличающей его от других направлений системных исследований, является разработка и использование средств, облегчающих формирование и сравнительный анализ целей и функций систем



Методика применения

Основные методы системного анализа и соответствующие им процедуры в упрощённом виде могут быть представлены в виде трёхуровневого дерева.

В практической деятельности обычно не следуют указанному на схеме строго формальному разделению методов системного анализа по этапам проведения исследования, так как в действительности задачи системного анализа являются достаточно сложными, поэтому перечисление этапов не может быть самоцелью. Непосредственное применение тех или иных методов связано с предметом исследования и конкретным содержанием решаемой задачи.



Декомпозиция системы



- На этапе *декомпозиции системы*, обеспечивающем её общее представление, осуществляются:
- определение и декомпозиция целей исследования и основной функции системы как ограничение траектории в пространстве состояний системы или в области допустимых ситуаций;
- выделение системы из среды: определение ближнего и дальнего окружения системы, а также выявление и описание воздействующих факторов;
- описание тенденций развития, ограничений и неопределённостей разного рода;
- описание системы как «чёрного ящика»;
- проведение компонентной (по виду элементов) и структурной (по видам отношений между элементами) декомпозиции системы.

агностики проблемы



- На этапе *анализа системы*, обеспечивающем формирование её детального представления, наиболее часто применяются следующие методы:
- *Когнитивный анализ* — акцентирует внимание на «знаниях» в конкретной предметной области, на процессах их представления, хранения, обработки, интерпретации и производстве новых знаний.
- *Структурный анализ* — позволяет рассмотреть существующую систему с тем, чтобы сформулировать требования к создаваемой системе.
- *Морфологический анализ* — позволяет выбрать в анализируемой системе группу основных признаков.
- *Анализ эффективности* — позволяет провести оценку системы по результативности, ресурсоёмкости, оперативности.
- *Формирование требований* — позволяет сформировать требования к создаваемой системе, включая выбор критериев оценки и ограничений.

Синтез системы



На этапе *синтеза системы* осуществляются:

Разработка модели требуемой системы. Этот этап включает выбор соответствующего исследованию математического аппарата, собственно моделирование системы.

Синтез альтернативных структур системы, разрешающий проблемную ситуацию. На этом этапе активно используются результаты структурного и морфологического анализа для генерации альтернатив.

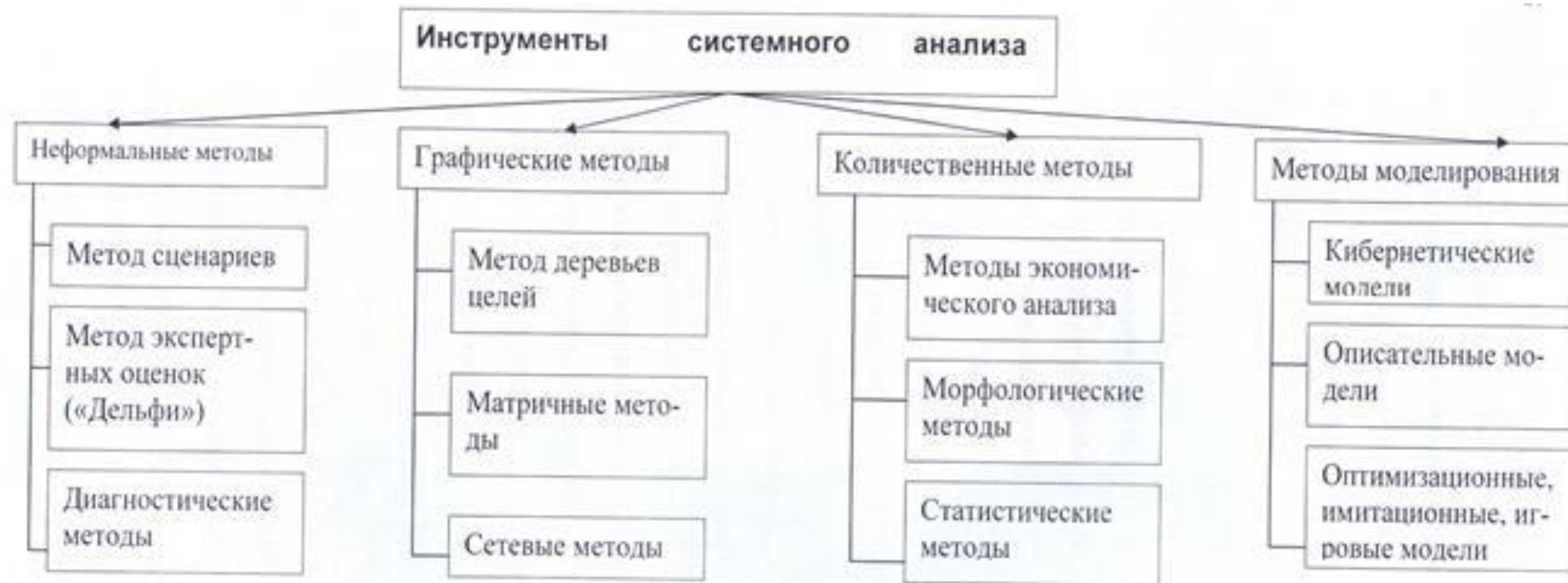
Синтез параметров системы, снимающей проблему. Этот этап включает качественные и количественные характеристики функциональных элементов структуры и описание их функций, а также основные характеристики входящих и выходящих из системы потоков и параметры их взаимодействия с внешней средой.

Оценивание альтернативных вариантов синтезированной системы. Этот этап включает обоснование схемы оценивания вариантов реализации системной модели, проведение эксперимента по оценке, обработку результатов оценивания, анализ результатов, выбор наилучшего варианта

Научный инструментарий






Методики проведения управленческого анализа предполагает формирование информационной базы управленческого анализа во взаимосвязи с основными стадиями производственного процесса (снабжение, производство, хранение, продажа), выделение организационных этапов его проведения. В обобщенном виде совокупность информационных потоков с учетом предложенного подхода имеет вид, представленный на рисунке.





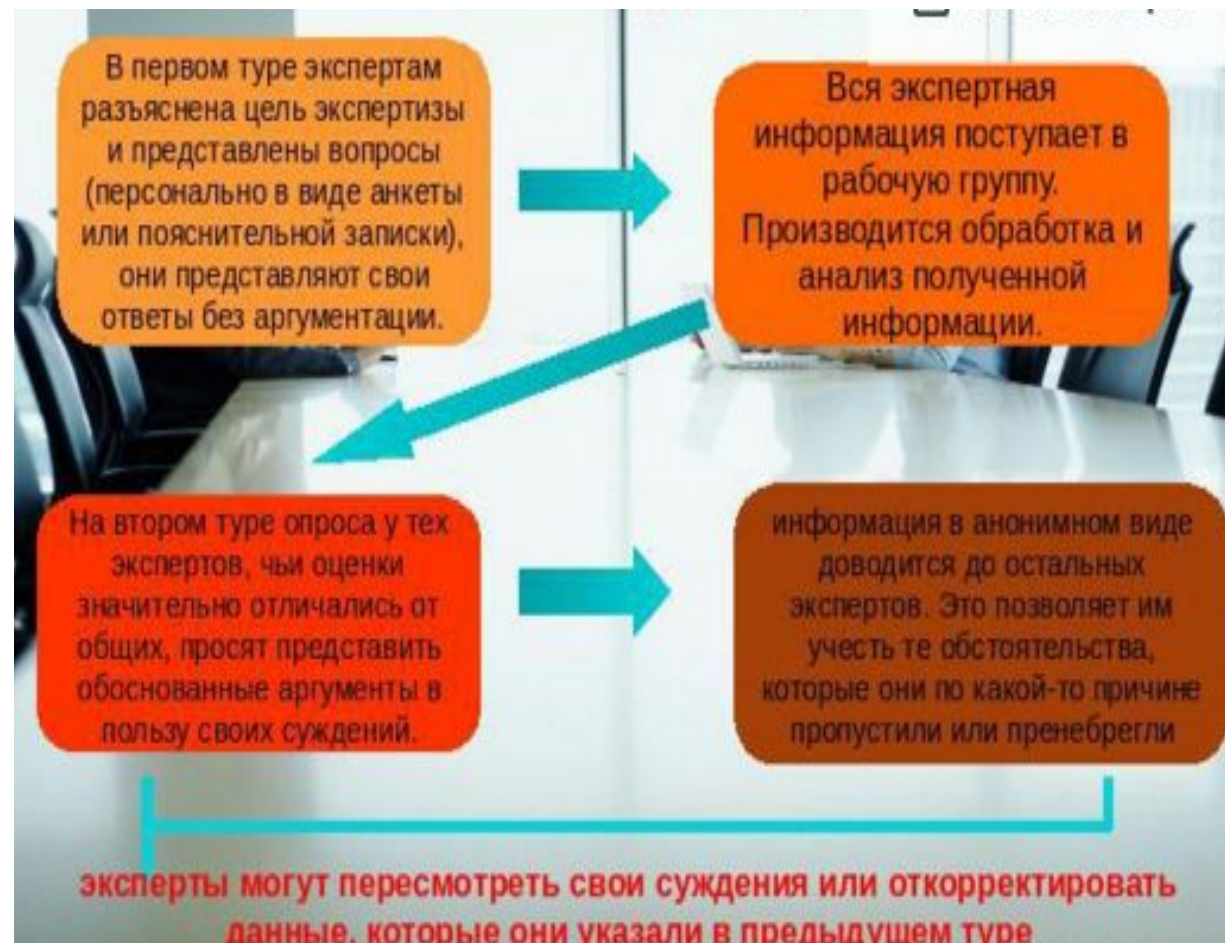
Неформальные методы

- **Метод сценариев** является средством первичного упорядочения проблемы и средством получения и сбора информации о взаимосвязях проблемы с другими проблемами о возможных и вероятных направлениях будущего развития. Метод назван по аналогии с хорошо известной и тщательно отработанной технологией написания киносценариев.

			Пояснения
$NPV > 0$	$NPV > 0$	$NPV > 0$	Проект с низкими рисками
$NPV < 0$	$NPV > 0$	$NPV > 0$	Следует продолжить анализ рисков
$NPV < 0$	$NPV < 0$	$NPV > 0$	Необходимо определить вероятность положительного исхода
$NPV < 0$	$NPV < 0$	$NPV < 0$	Проект "гарантированно" убыточен

Неформальные методы

- В отличие от метода сценариев **метод «Дельфи»** предполагает предварительное ознакомление привлекаемых экспертов с ситуацией с помощью какой-либо модели: такой моделью может быть как строгая математическая модель, например эконометрическая модель развития экономики, так и неформальное описание процесса, например сценарий.



Неформальные методы



- **Диагностические методы** представляют собой приемы обследования системы, её подсистем с целью усовершенствования форм и методов её работы. Диагностические методы применяются на этапе диагностики обследуемого объекта и могут применяться также и на других этапах для получения необходимой информации, в частности на этапе формулирования проблемы, на этапе анализа структуры системы.

Графические методы



- В процессе создания методов системного анализа был специально разработан и тщательно отлажен **метод дерева целей**, который стал **центральным, главным методом системного анализа**. Дерево целей представляет связный граф, вершины которого интерпретируются как цели, а ребра или дуги – как связи между целями. Дерево целей представляет собой главный инструмент увязки целей высшего уровня с конкретными средствами их достижения на низшем производственном уровне через ряд промежуточных звеньев.



- **Матричные формы представления и анализа информации** не являются специфическим инструментом системного анализа, однако широко используются на различных его этапах в качестве вспомогательного средства. Матрица является не только чрезвычайно наглядной формой представления информации, но и формой, которая во многих случаях раскрывает внутренние связи между элементами, помогает выяснить и проанализировать ненаблюдаемые части структуры.



- Наиболее наглядным и удобным средством отражения динамических, развивающихся во времени процессов, их анализа, и планирования с включением элементов оптимизации являются широко известные **сетевые методы**. Эти методы используются в системном анализе главным образом на этапе построения **комплексных программ развития**. Элементы нижних уровней деревьев целей, перегруппированные по признаку временных логических взаимосвязей, можно преобразовать в сеть. Анализ этих сетей может послужить для дальнейшей корректировки деревьев целей. Более сложные многомерные сети используются для распределения сфер ответственности, распределения работ по конкретным исполнителям в организациях, ориентированных на цель.



- Основная идея *методов морфологического анализа* заключается в том, чтобы систематически находить все мыслимые варианты решения проблемы или реализации системы путём комбинирования выделенных элементов или их признаков.
- Среди морфологических методов наибольшее распространение получил *метод морфологического ящика*, или, как его сейчас называют, *метод морфологической матрицы*. Идея его состоит в том, чтобы определить все мыслимые параметры, от которых может зависеть решение проблемы, представить их в виде матриц-столбцов таблицы, а затем определить в морфологической матрице все возможные сочетания параметров по одному из каждого столбца. Полученные таким образом варианты могут снова подвергаться оценке и анализу в целях выбора наилучшего. Морфологическая матрица может быть не только двумерной



- Широкий круг **статистических методов анализа показателей, вариации, трендов, факторного анализа, статистической экстраполяции** и ряд других могут использоваться в принципе в качестве инструментов получения информации на любом из этапов системного анализ.

- **Кибернетические модели**, отображающие процессы управления в экономических системах, могут использоваться в случаях, когда именно эти процессы являются предметом системного анализа. В кибернетических моделях находят самое широкое распространение различные выразительные средства отображения информации - схемы, блок-схемы, таблицы, диаграммы.





- **Экономико-математические модели описательного типа** (описывающие состояние объекта или его поведение) являются важнейшим средством представления экономических систем в процессе системного анализа в той их части, где имеется достаточная количественная информация. Наибольшее практическое применение находят при этом хорошо отработанные и относительно простые модели матричного типа, в частности модели отраслевых, и межотраслевых и межрегиональных балансов типа «затраты - выпуск».



- **Экономико-математические модели описательного типа** (описывающие состояние объекта или его поведение) являются важнейшим средством представления экономических систем в процессе системного анализа в той их части, где имеется достаточная количественная информация. Наибольшее практическое применение находят при этом хорошо отработанные и относительно простые модели матричного типа, в частности модели отраслевых, и межотраслевых и межрегиональных балансов типа «затраты - выпуск».
- **Оптимизационные, имитационные, игровые модели** могут использоваться в системном анализе в том случае, если они уже заранее отработаны и по ним имеется собранная и проанализированная исходная информация.

Спасибо за внимание!

Вопросы для группового обсуждения

1. Опишите методику применения системного анализа.
2. Назовите научный инструментарий системного анализа.
3. Дайте общую характеристику неформальных, графических, количественных методам и методам моделирования
4. В каких ситуациях управленческой деятельности возникает необходимость в системном анализе.

Учебно-тренировочное задание

Необходимо разделиться на 4 команды.

На выполнение заданий дается 40 минут.

Время для защиты - 20 минут.

Компания N преследует ряд целей. Предлагается, используя графический метод системного анализа «дерево целей», найти путь выполнения соответствующий предложенному содержанию.

<i>Цель</i>	<i>Содержание</i>
Экономическая	Максимизация прибыли от продаж продуктов или услуг в необходимом качестве и объеме
Научно-техническая	Поддержание продуктов и услуг на заданном научно-техническом уровне, НИОКР, повышение производительности труда за счет внедрения ноу-хау
Производственная	Выполнение плана по выпуску продукции. Поддержание ритмичности и качества производства
Социальная	Совершенствование, развитие и пополнение кадрового ресурса

Самостоятельное задание

Время выполнения – 10 минут.

Форма отчета – письменная.

Приведите пример использования одного из методов системного анализа в существующей организации.
