

# 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 изменчивости 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)

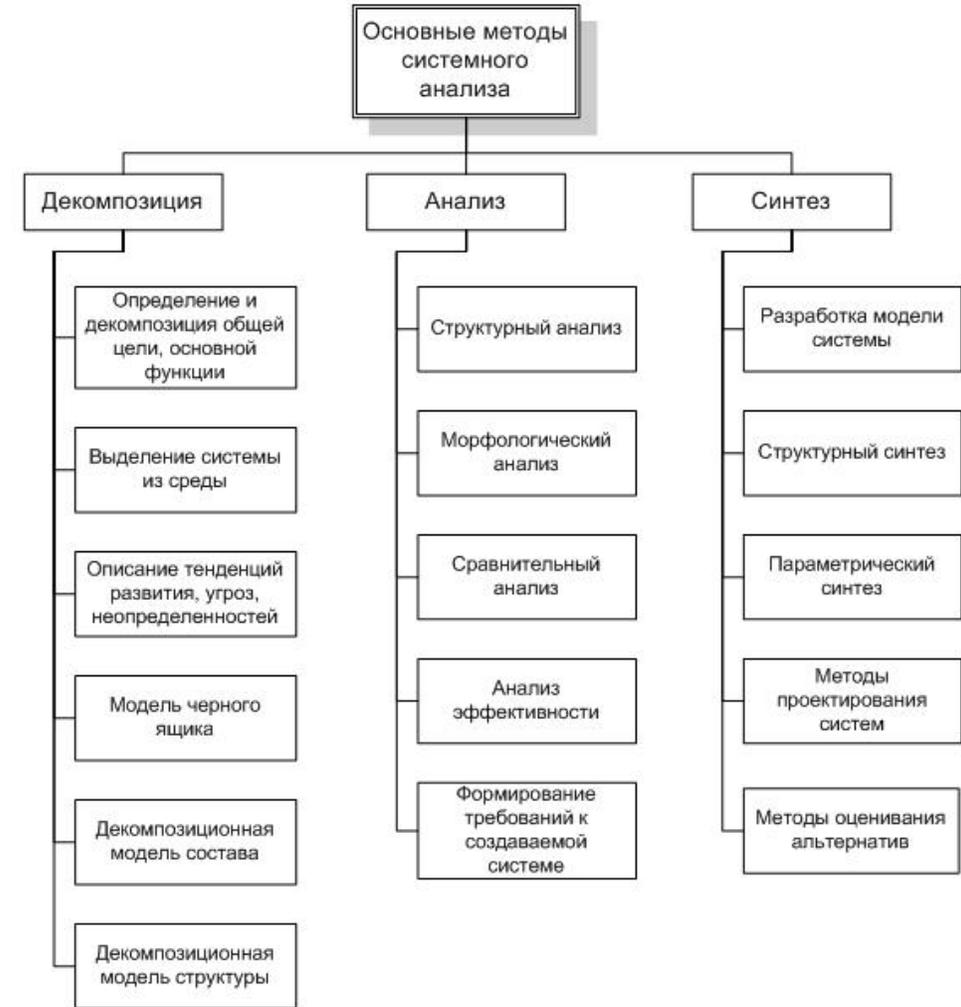
Также отличительной особенностью системного анализа, отличающей его от других направлений системных исследований, является разработка и использование средств, облегчающих формирование и сравнительный анализ целей и функций систем



# 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.

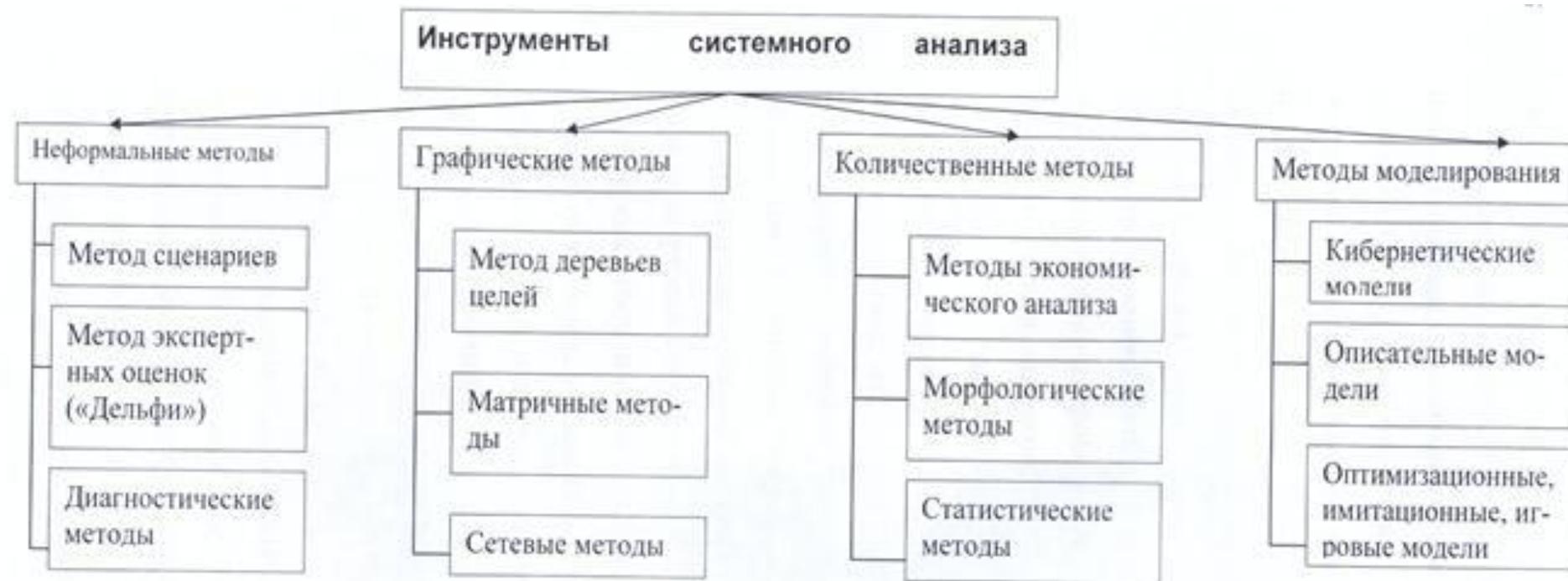
*Синтез параметров системы, снимающей проблему.* Этот этап включает качественные и количественные характеристики функциональных элементов структуры и описание их функций, а также основные характеристики входящих и выходящих из системы потоков и параметры их взаимодействия с внешней средой.

*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.





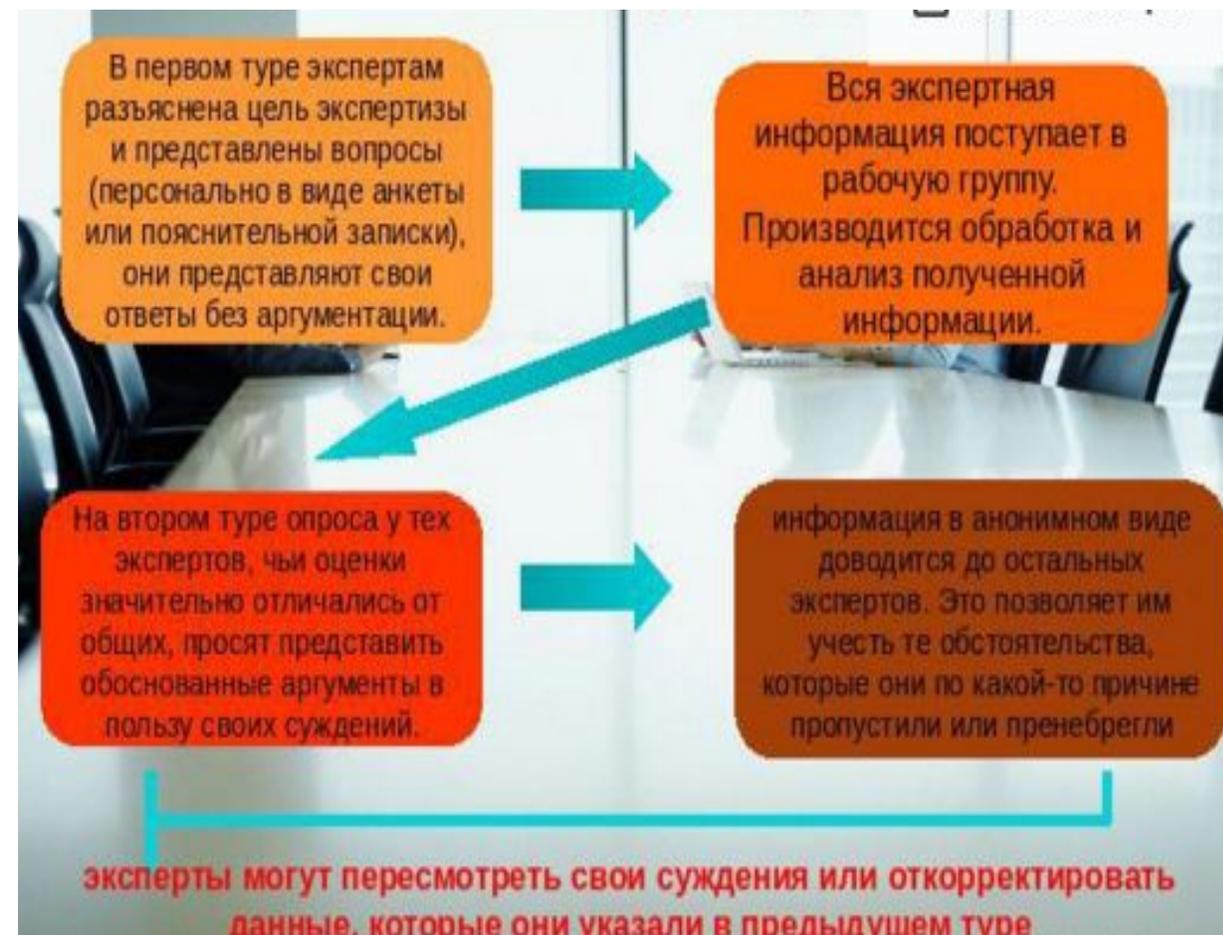
# Неформальные методы

- **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.

---