**Система**  
Понятие системы применяется в случаях, когда исследуемый предмет характеризуется как нечто сложное, о котором невозможно сразу дать полное определение или графическое представление. Существует множество форм и аспектов этого понятия.

**Система** — это совокупность элементов a(i)a(i)a(i) и связей или отношений r(j)r(j)r(j).  
Если не выполняется условие целостности, объект называют компонентом. Границы между системами и их элементами могут изменяться в зависимости от подхода к анализу объекта.

**Связи** играют ключевую роль в обеспечении целостных свойств системы. С их помощью характеризуются структура системы в статике и ее функционирование в динамике. Связи ограничивают степень свободы элементов системы.

Связи классифицируются по нескольким признакам:

1. **По направленности**:
   * Направленные.
   * Ненаправленные.
2. **По силе**:
   * Сильные.
   * Слабые.
3. **По типу**:
   * Подчинения (например, отношения РОД → ВИД, ЦЕЛОЕ → ЧАСТЬ).
   * Порождения (генетические).
   * Равноправные или безразличные.
   * Управляющие.
4. **По месту приложения**:
   * Внутренние.
   * Внешние.
5. **По направленности процессов**:
   * Прямые.
   * Обратные.

**Обратные связи** имеют важное значение в моделировании систем.

* Положительная обратная связь сохраняет тенденцию изменения в системе.
* Отрицательная обратная связь способствует поддержанию требуемого значения параметров системы.

Обратные связи широко используются в технических устройствах, но их применение в организационной деятельности может быть сложнее. Для эффективного использования обратной связи необходимо:

1. Фиксировать рассогласования между требуемыми и текущими параметрами системы.
2. Учитывать влияние всех элементов системы.

Обратная связь является основой саморегулирования и развития систем. В сложных саморегулирующихся системах используются одновременно положительные и отрицательные обратные связи, что обеспечивает их устойчивость и адаптивность. ### **Структуры и формы представления системы**

Системы можно представлять различными способами в зависимости от уровня детализации:

1. **Перечисление элементов**  
   Простейший способ, где указываются только элементы системы, без описания их взаимосвязей.
2. **Модель “черного ящика”**
   * В этой модели отсутствует информация о внутреннем устройстве системы.
   * Рассматриваются только входные и выходные связи с окружающей средой.
   * Границы “черного ящика” признаются существующими, но их структура и механизмы остаются неизвестными.
   * Максимальная формализация “черного ящика” включает два множества:
     + XXX — множество входных переменных.
     + YYY — множество выходных переменных.  
       При этом взаимосвязи между XXX и YYY не фиксируются (иначе система становится “прозрачным ящиком”).

**Пример:** Смартфон. Если нас интересует только его функции ввода (например, голосовые команды) и вывода (звук, изображение), внутренняя структура устройства может не рассматриваться.

### **Понятие малого бизнеса**

**Входы** — это ресурсы, клиенты, внешние условия (например, погода, климат, солнечная активность), поведение системы и влияние среды на систему.  
**Выходы** — это влияние системы на среду, которое может быть выражено через изменения объектов или других элементов окружающего мира.

Особую важность имеет определение цели системы, то есть ее выходов. Главная цель дополняется связанными целями, которые учитывают взаимодействие системы с объектами внешней среды.

### **Модель “черного ящика”**

Модель “черного ящика” особенно полезна, а иногда и единственно возможна при исследовании сложных систем, например:

* **Психика человека**.
* **Эффективность лекарств**.

В таких случаях доступ к внутреннему устройству системы затруднен, а выводы делаются исключительно на основании анализа входов и выходов.

Модель “черного ящика” применяется, когда требуется изучить систему в ее обычной среде функционирования. Детализация этой модели приводит к **модели состава системы**, где система делится на подсистемы и элементы:

* **Система** → **Подсистема** → **Элементы**

### **Модель состава и структуры системы**

1. **Модель состава**
   * Набор компонентов, из которых состоит система.
   * Показывает подчиненные объекты и их функции.
2. **Модель структуры**
   * Множество связей между элементами системы.
   * Отражает организацию системы, подчеркивая устойчивые и значимые связи, которые обеспечивают ее существование и функциональность.

### **Структура системы**

**Структура** характеризует организацию системы и состоит из связей между элементами.

* В **простых системах** структура может быть очевидной и неизменной.
* В **сложных системах** структура отражает наиболее устойчивые связи, которые обеспечивают существование системы и ее свойств.

**Структура может быть представлена**:

* Графически (например, диаграммы или схемы).
* В матричной форме (таблицы взаимосвязей).
* С помощью теории множеств или других формальных методов.

### **Элементы и подсистемы**

1. **Элемент системы**
   * Минимальная часть системы, рассматриваемая как единое целое в рамках анализа.
   * Не подлежит дальнейшему делению в данном контексте.
2. **Подсистема**
   * Часть системы с относительной целостностью.
   * Подсистемы могут быть:
     + **Основными** — направленными на достижение общей цели.
     + **Вспомогательными** — поддерживающими стабильность и эффективность всей системы. ### **Структуры системы и их особенности**

На разных этапах анализа систему можно представлять с различными структурами, которые помогают в организации и упрощении работы с ее сложностью:

1. **Иерархическая структура**
   * Представляет систему в виде уровней подчиненности.
   * Используется для разделения сложного проекта на составные части.
   * Важный аспект — выделение уровня соподчиненности, который определяет отношения между элементами на разных уровнях.
   * Пример: управление организацией или проектом.
   * Если нижний элемент подчиняется двум и более вершинам верхнего уровня, это считается структурой со слабыми связями.

* Особые классы иерархий:
  + **СТРАТЫ, слои и эшелоны** — характеризуются разными принципами связанности элементов и различными правами вышележащих уровней в отношении нижележащих.
* **Основная проблема при создании иерархии**: найти компромисс между простотой описания, обеспечивающей целостное представление о системе, и детализацией, которая отражает ее специфические особенности.

1. **Сетевая структура**
   * Представляет декомпозицию системы во времени.
   * Используется для отображения последовательности действий, этапов деятельности или процесса функционирования.
   * Пример: построение расписания или последовательности технологических операций.
2. **Матричная структура**
   * Отображает взаимоотношения между смежными уровнями иерархии, особенно со слабыми связями.
   * Может быть многомерной, если одна или несколько осей представляют собой иерархическую структуру.
   * Пример: **матричная организационная структура**, которая сочетает линейный, функциональный и программно-целевой принципы управления.
3. **Структуры с произвольными связями**
   * Формируются на начальном этапе анализа.
   * На этом этапе элементы системы делятся, устанавливаются всевозможные связи, а затем на основе анализа создается более формализованная структура.

### **Классификация структур**

1. **Организационная иерархия**
   * Представляет многоцелевую иерархию, где подсистемы образуют коалиции.
   * Конфликты между подсистемами решаются вышестоящим эшелоном.
2. **Смешанная иерархия**
   * Включает как вертикальные, так и горизонтальные связи.
   * Применяются все виды иерархий, что делает ее гибкой и подходящей для сложных систем.

### **Функциональные системы и их состояние**

Для функциональной системы ключевым элементом анализа является **состояние системы**.  
Состояние можно определить через:

* Входы и выходы.
* Макропараметры системы (например, энергию, температуру, объем ресурсов).

**Примеры состояний системы**:

* Состояние покоя.
* Состояние равномерного прямолинейного движения.

Если система способна переходить из одного состояния в другое, говорят, что она обладает **поведением**. Анализ поведения системы включает:

1. Определение характера переходов.
2. Построение модели, где состояние TTT выражается как функция: T=f(Tпредыдущее,Tуправление,Tвлияние)T = f(T\_{}, T\_{}, T\_{})T=f(Tпредыдущее​,Tуправление​,Tвлияние​)

Таким образом, поведение системы зависит от предыдущего состояния, управляющих воздействий и внешних факторов.

### **Состояние равновесия и устойчивости системы**

1. **Состояние равновесия**
   * Это способность системы при отсутствии внешних воздействий или при постоянных влияниях сохранять свое поведение сколько угодно долго.
2. **Устойчивость системы**
   * Способность системы возвращаться к состоянию равновесия после отклонения под воздействием внешних факторов.
   * Если отклонение небольшое и система способна восстановить равновесие, говорят об **устойчивом равновесии**.
   * Процесс возвращения к равновесию может быть:
     + **Колебательным** (с периодическими изменениями параметров).
     + **Без колебаний** (плавный возврат).

### **Классификация систем**

Системы можно разделить на классы по различным признакам. Классификация зависит от задач анализа и способа описания системы.

#### **Примеры классификаций:**

1. **По виду отображаемых объектов:**
   * Биологические системы.
   * Социальные системы.
   * Технические системы.
   * Экологические системы и др.
2. **По детерминированности:**
   * **Детерминированные** — поведение системы однозначно определяется начальными условиями и воздействиями.
   * **Стохастические** — поведение системы имеет элемент случайности, который невозможно точно предсказать.
3. **По взаимодействию с внешней средой:**
   * **Открытые системы** — обмениваются с окружающей средой массой, энергией или информацией.
     + Частный случай: **информационно проницаемые системы**, обменивающиеся только информацией.
   * **Закрытые системы** — изолированы от внешней среды.

* **Пример:**
  + Тюрьма — закрытая система.
  + Офисное здание с интернет-доступом — открытая информационно проницаемая система.

1. **По абстракции:**
   * **Реальные** — системы, существующие в физической форме.
   * **Абстрактные** — теоретические модели систем.
2. **По сложности:**
   * **Простые системы** — легко описываются и моделируются.
   * **Сложные системы**:
     + **Большие сложные системы** — трудно моделировать из-за большого числа элементов и связей.
     + **Сложные системы с недостатком информации** — модели таких систем не дают достаточных данных для эффективного управления.
     + **Системы с активными элементами** — системы, где элементами выступают люди с индивидуальными ценностями и мотивациями.

### **Цели классификации**

Целью классификации является упрощение анализа систем, выбор подходящих методов и инструментов для моделирования.

#### **Особенности классификации:**

* Системы могут быть отнесены одновременно к нескольким классам, что полезно при методах моделирования.
* Классификации всегда относительны:
  + В детерминированной системе может быть элемент стохастичности.
  + В закрытой системе могут проявляться черты открытой (например, обмен информацией). ### **Классификация систем по степени организованности**

Системы можно классифицировать по степени их организованности, что позволяет выделить:

1. **Хорошо организованные системы**.
2. **Плохо организованные системы (диффузные)**.
3. **Самоорганизующиеся системы**.

#### **Хорошо организованные системы**

* Представление объекта или процесса в виде хорошо организованной системы предполагает:
  1. Определение элементов системы.
  2. Установление связей между элементами.
  3. Увязку связей с целями системы.
* В таких системах **задача выбора целей и средств их достижения** не разделяется. Проблемы выражаются в виде критериев эффективности или целевых функций, которые связывают цели со средствами их достижения.
* Для описания применяются **наиболее существенные элементы и связи**.
* Пример:
  + При создании модели хорошо организованной системы экспериментально подтверждается правомерность детерминированных описаний.

**Ограничения:**

* Хорошо организованные системы неэффективны для описания сложных объектов с высокой степенью неопределенности.
* Создание таких моделей требует значительных временных затрат, что делает их малоэффективными для решения многокомпонентных задач.

#### **Плохо организованные (диффузные) системы**

* В диффузных системах **задача определения всех компонентов и связей не ставится**.
* Характеризуются набором макропараметров и закономерностей, выявленных с помощью представительной выборки элементов объекта.

**Особенности:**

* Структурные связи и компоненты могут быть слабо выражены.
* Анализ опирается на выявление закономерностей поведения системы, а не на строгую детерминированность.

#### **Самоорганизующиеся системы**

* Эти системы обладают высокой степенью неопределенности, а также характеристиками:
  + Стохастическое поведение.
  + Нестабильность параметров.

**Основная идея самоорганизации:**  
Модель развивается и корректируется по мере накопления информации.

**Этапы построения самоорганизующейся системы:**

1. **Разработка знаковой системы** для фиксации компонентов и связей.
2. Преобразование полученного отображения по правилам декомпозиции для выявления новых связей.
3. **Накопление информации** о системе.
4. **Повышение адекватности** модели за счет фиксации новых элементов и связей.

**Особенности подхода:**

* Модель становится механизмом развития системы.
* Она может отключаться в стабильных условиях и активироваться при изменениях среды.
* Адекватность модели доказывается постепенно, путем оценки корректности выделенных компонентов и связей.

### **Закономерности функционирования сложных систем с активными элементами**

1. **Целостность или эмерджентность**
   * **Эмерджентность** — это способность системы проявлять новые свойства, которые не присущи отдельным ее компонентам.
   * Эти свойства возникают в результате взаимодействия элементов и связей внутри системы.
   * Пример: коллективное поведение в социальном сообществе или работа нейронной сети в мозге. ### **Метод анализа иерархий (МАИ)**

Метод анализа иерархий позволяет:

* Представить сложные проблемы в виде **иерархической структуры**.
* Оценить **приоритеты компонентов проблемы**.
* Выбрать наиболее эффективное решение на основе численных оценок.

### **Основные этапы метода анализа иерархий**

1. **Декомпозиция проблемы**
   * Проблема разбивается на составляющие элементы, организованные в иерархическую структуру:
     + Верхний уровень — **цель**.
     + Промежуточные уровни — **критерии**.
     + Нижний уровень — **альтернативы решений**.
   * Пример: Построение иерархии для выбора жилья.
2. **Сравнение элементов**
   * Проводится **попарное сравнение элементов** на каждом уровне иерархии.
   * Оценивается **интенсивность взаимодействия** элементов с использованием шкалы Саати (9-балльной шкалы).
3. **Расчет приоритетов**
   * На основе матриц попарных сравнений вычисляются **веса критериев** и **приоритеты альтернатив**.
   * Используются собственные векторы и значения матриц.
4. **Синтез решений**
   * На основе вычисленных приоритетов проводится выбор **оптимальной альтернативы**.
5. **Анализ согласованности (ОС)**
   * Вычисляется коэффициент согласованности (CI) и отношение согласованности (CR).
   * Если CR превышает допустимое значение, оценки необходимо пересмотреть.

### **Основные принципы метода Саати**

1. **Принцип идентичности и декомпозиции**
   * Проблема структурируется в виде иерархии или сети.
2. **Принцип дискриминации**
   * Обеспечение различимости элементов для оценки.
3. **Принцип сравнительных суждений**
   * Попарное сравнение элементов по заданным критериям.
4. **Принцип синтезирования**
   * Объединение приоритетов для выбора оптимального решения.

### **Структуры и типы иерархий**

1. **Простая иерархия**
   * Древовидная структура: цель → критерии → альтернативы.
   * Пример: выбор лучшего проекта.
2. **Китайский ящик (модульная операция)**
   * Подразумевает модульное разделение задач с возможностью вложенности.
3. **Полная иерархия**
   * Каждый элемент одного уровня связан с каждым элементом уровня ниже.

### **Попарное сравнение и матрицы**

* Для оценки элементов строится **матрица попарных сравнений**:
* Если aija\_{ij}aij​ — значение предпочтения элемента iii над jjj, то aji=1aija\_{ji} = aji​=aij​1​.
* Матрица обратносимметрична. На ее основе:
  + Вычисляется **собственный вектор матрицы** (определяет приоритеты).
  + Нормализуется собственный вектор так, чтобы сумма всех значений равнялась 1.
* Для проверки согласованности матрицы используется:
  + **Индекс согласованности (CI):**
  + CI=λmax−nn−1CI = CI=n−1λmax​−n​
  + где λmax\_{max}λmax​ — максимальное собственное значение матрицы, nnn — размер матрицы.
  + **Отношение согласованности (CR):**
  + CR=CIRICR = CR=RICI​
  + где RIRIRI — случайный индекс согласованности (зависит от размера матрицы).
* Допустимые значения CR:
  + Для матрицы 3×3 — не более 0.05.
  + Для матрицы 5×5 — не более 0.08.

Если значение CR превышает норму, оценки пересматриваются.

### **Преимущества метода анализа иерархий**

* Позволяет работать с качественными и количественными данными.
* Обеспечивает структурированный подход к сложным задачам.
* Включает проверку согласованности, что повышает надежность выводов. ### **Проверка согласованности матриц сравнения**

1. **Нарушение порядка согласованности**
   * Сравнения нарушают логику транзитивности: a1>a2,  a2>a3,  a1>a3a\_{1} > a\_{2},; a\_{2} > a\_{3},; a\_{1} > a\_{3}a1​>a2​,a2​>a3​,a1​>a3​
   * Такое нарушение говорит о необходимости пересмотра сравнений.
2. **Нарушение численной согласованности**
   * Проверка на числовую согласованность по формуле: aij⋅ajk=aika\_{ij} a\_{jk} = a\_{ik}aij​⋅ajk​=aik​
   * Если условие не выполняется, требуется уточнение оценок.

**Закон иерархической непрерывности**:  
Элементы нижнего уровня должны быть попарно сравнимы по отношению ко всем элементам вышестоящего уровня иерархии.

### **Принципы системного анализа задач**

1. **Определение связи цели со средствами**
   * Если закон связи неизвестен, используются гипотезы, предположения, а также системные методы анализа для:
     + Формулирования цели.
     + Выявления факторов, влияющих на достижение цели.
2. **Формирование модели**
   * Перевод вербального описания в формальное представление:
     + **Гибкость модели**: она должна быть подвержена корректировке.
     + Применение специальных приемов: мозговая атака, сценарный анализ, экспертные оценки и т.д.
3. **Постепенная формализация задач**
   * Постепенная детализация формального описания позволяет:
     + Проверить адекватность модели.
     + Уменьшить число итераций для исключения неэффективных вариантов.

### **Классификация методов моделирования**

1. **Методы формализованного представления систем (МФПС)**
   * Используются для задач с формализуемыми параметрами.
   * **Виды методов**:
     + **Аналитические методы**: интегро-дифференциальные уравнения, вариационные методы, теория игр, математическое программирование.
     + **Статистические методы**: теория вероятностей, математическая статистика.
     + **Теоретико-множественные методы**.
     + **Логические и лингвистические методы**.
     + **Графические методы**.
2. **Методы активизации интуиции специалистов (МАИС)**
   * Направлены на выработку творческих решений:
     + Мозговой штурм.
     + Метод Дельфи.
     + Метод дерева целей.
     + Прогнозный граф.
3. **Методы постепенной формализации**
   * **Структурно-лингвистическое моделирование**: используется для описания сложных систем с учетом языковой структуры задачи.
   * **Имитационно-динамическое моделирование**: для исследования динамики сложных систем.

### **Особенности применения методов в экономике**

1. **Математическое программирование**
   * Оптимизация целевой функции с учетом ограничений.
   * Требования к постановке задачи:
     + Указание целевой функции.
     + Определение системы ограничений.
2. **Статистические методы**
   * Повышение адекватности модели.
   * Учет разнородных критериев (люди, ресурсы, финансовые ограничения).
3. **Потоковые модели**
   * Применяются для управления процессами производства и распределения.
4. **Модели управления запасами**
   * Оптимизация количества и частоты пополнения запасов.

### **Календарное планирование**

1. **Методы моделирования**:
   * Аналитические.
   * Теоретико-множественные.
   * Лингвистические.
   * Графические.
2. **Особенности планирования**:
   * Учет ограничений ресурсов и времени.
   * Оптимизация последовательности выполнения задач.

### **Классификация методов выбора в МФПС**

1. **Методы формализованного представления систем (МФПС)**
   * Применяются для анализа и решения проблем, где параметры системы можно формализовать.
   * Включают аналитические, статистические, теоретико-множественные и другие методы.
2. **Выбор методов по степени организованности системы**
   * Организованные системы: для них подходят строго формализованные методы.
   * Плохо организованные и самоорганизующиеся системы: требуют гибких и менее формализованных подходов.

### **Методы активизации интуиции специалистов (МАИС)**

1. **Эвристический синтез**
   * Ориентирован на усиление качеств экспертного мышления через творческие методы.
2. **Классификация эвристических методов**:
   * **Методы ненаправленного синтеза**:
     + **Аналогия**: поиск решений в аналогичных областях.
     + **Инверсия**: изменение восприятия задачи через перестановку или переворот.
     + **Эмпатия**: вовлечение себя в контекст исследуемой системы для понимания взаимодействий.
     + **Идеализация**: моделирование идеального решения, которое помогает выявить недочеты в реальных сценариях.
   * **Методы направленного синтеза**:
     + **Мозговой штурм**: групповая генерация идей.
     + **Метод гирлянд**: последовательное развитие идей.
     + **Синептика**: комбинирование разнородных идей для создания новых решений.
     + **Морфологический анализ**: разложение проблемы на элементы и их комбинации для поиска решений.

### **Примеры и активизация творческого мышления**

* **Правила для активизации идей**:
  + **Правило 24-х**: фиксация идей, возникающих в течение суток.
  + **Правило 25-и**: генерация не менее 25 идей для решения задачи.
  + **Правило 26-и**: использование подсказок (например, слова на буквы алфавита) для поиска ассоциаций и идей.
* **Примеры применения**:
  + Ситуация с хиппи в США в 60-е годы показывает, как творческие и нестандартные подходы могут приводить к неожиданным результатам (например, использование ЛСД как культурного феномена).
  + Пример с бизнесом: человек, использующий ведро гнилых яблок как элемент декора, чтобы пробудить ностальгию и создать ассоциации. ### **Основные понятия и принципы**
* **Противоречия**: фиксируют несоответствия между потребностями системы и её возможностями, выявляют области, где необходимо улучшение или изменение.
* **Идеальный конечный результат**: гипотетическое решение, к которому следует стремиться. Этот результат используется для отбора наиболее подходящих решений, так как лучший вариант будет тот, который максимально приближен к идеальному.

### **Классификация методов эвристического синтеза по ведущему эффекту**

1. **Методы коллективной творческой работы**:
   * Основной принцип: коллективное мышление зачастую эффективнее суммы индивидуальных решений.
   * Примеры методов: мозговой штурм, конференции идей, синептика, метод коллективного блокнота.
2. **Методы анализа комплексных решений**:
   * Основной принцип: анализ решений, полученных с помощью разных методов.
   * Примеры методов: морфологический анализ и синтез, метод порядочных признаков, метод десятичных матриц.
3. **Методы ассоциативного мышления**:
   * Основной принцип: использование ассоциаций и аналогий для поиска решений.
   * Примеры методов: метод факальных объектов, метод гирлянд случайных ассоциаций.
4. **Методы разрешения противоречий**:
   * Основной принцип: использование эвристических приемов для поиска решений.
   * Примеры методов: алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ), библиотека/фонд эвристических приемов.

### **Методы эвристического синтеза**

* **Эвристические приемы**: это методы поиска решений, включающие творческий подход и интуицию. Примеры: аналогия, инверсия, эмпатия, идеализация.
* **Мозговой штурм**:
  + **Основные правила**: разделение стадии генерации идей и их обсуждения. На этапе генерации идей критика запрещена, чтобы не прерывать творческий поток.
  + **Руководитель**: должен стимулировать как можно больше вариантов решений.
  + **Эффективность**: подходит для несложных задач, когда участники обладают необходимой информацией. Для сложных задач может потребоваться 400-500 идей, что достигается через несколько сессий.

### **Модификации мозгового штурма**

1. **Индивидуальный мозговой штурм**:
   * Выполняется одним человеком, который сначала генерирует идеи, а затем их оценивает.
   * Длительность сессии: 3-10 минут.
2. **Массовый мозговой штурм**:
   * Проводится в большой аудитории, участники делятся на группы по 6-8 человек.
   * Длительность первого этапа: 15-20 минут.
3. **Двойной мозговой штурм**:
   * Совмещает генерацию идей и доброжелательную критику.
4. **Обратный мозговой штурм**:
   * Особое внимание уделяется критике идей, что помогает улучшить предложения.
5. **Конференции идей (КИ)**:
   * Отличаются от мозгового штурма темпом работы и допустимостью критики.
   * Участие сотрудников, которые тесно связаны с проблемой, способствует генерации уникальных идей.
6. **Конференция 66**:
   * Деление большого коллектива на группы по 6 человек для мини-конференции, где обсуждают конкретную проблему в течение 6 минут.

### **Коллективная генерация идей (КГИ)**

* Метод, направленный на совместное обсуждение и разработку идей группой специалистов.

### **Эвристические приемы: примеры и использование**

* **Метод аналогии**: использование существующих решений из других областей для нахождения новых идей.
* **Метод инверсии**: изменение восприятия задачи через переворот и перестановку.
* **Метод эмпатии**: исследователь погружается в контекст системы, чтобы лучше понять её потребности.
* **Метод идеализации**: моделирование идеального решения для нахождения оптимальных реальных решений.

### **Методы ассоциации и аналогии**

* **Метод факальных объектов**: используется перенос признаков случайно выбранных объектов на тот, который требуется улучшить. Пример: анализ птицы для создания более эффективного летательного аппарата.
* **Метод случайных ассоциаций**: основан на матрице связей между объектами и их признаками. В этой матрице элемент Cij=1C\_{ij} = 1Cij​=1 указывает на наличие признака jjj у объекта iii; Cij=0C\_{ij} = 0Cij​=0 — его отсутствие.

### **Синектика**

* Это метод, который помогает находить решения, отказавшись от традиционных подходов. Он включает в себя использование интуиции и нестандартного мышления, что позволяет выходить за рамки привычного.

### **Метод контроля вопросов**

* Основной принцип — задавать направленные вопросы, которые направляют исследователя к новому пониманию проблемы. Метод Озборна выделяет 9 групп вопросов, например:
  + Какое новое применение системе можно придумать?
  + Какие возможные модификации функций?
  + Что можно изменить в системе, чтобы улучшить её работу?

### **Метод сценариев**

* Этот метод используется для подготовки и согласования представлений о проблеме, часто реализуемый с помощью компьютеров. Ранее учитывались строгие методики, но с течением времени они были упрощены.

### **Метод экспертных оценок**

* Предполагается, что неизвестная характеристика исследуемого явления является случайной величиной, распределенной в пределах диапазона оценок экспертов. Метод применяется, когда есть достаточно информации для экспертной оценки, и предполагается, что истинное значение находится в пределах этих оценок.

### **Метод Дельфи**

* Разработан Хелмером для снижения влияния психологических факторов в группе экспертов. Эксперты получают возможность ознакомиться с мнениями и выводами других участников через цикл повторных опросов и обратной связи, что помогает выработать более объективные решения.

### **Метод дерева целей**

* Применяется для представления иерархических структур. Дерево целей помогает визуализировать цели и задачи, определяя связи между ними. Это также может быть основой для построения дерева решений, что упрощает процесс принятия решений.

### **Морфологические методы**

* **Основной принцип**: структура системы, разработанная Цвикки, включает выделение ключевых элементов и их признаков. Затем перечисляются возможные значения этих элементов, что позволяет генерировать альтернативы через перебор всех сочетаний.
* **Цели**:
  1. Обеспечение равного интереса ко всем элементам структуры.
  2. Ликвидация ограничений для полной структуры.
  3. Точная формулировка проблемы.

### **Другие подходы Цвикки**:

* **Метод систематического поля (МСП)**: ищет решения на основе ограниченного числа опорных знаний, включая факты, законы и теоретические положения.
* **Метод отрицания и конструирования (МОК)**: исследует проблему, начиная с предположения её отсутствия и конструирует решения, исходя из этого.
* **Метод морфологического ящика (ММЯ)**: используется для анализа всех возможных комбинаций характеристик.
* **Метод экстремальных ситуаций (МЭС)**: рассматривает наихудшие или наилучшие случаи для поиска оптимальных решений.
* **Метод сопоставления совершенного с дефектным (МССД)**: позволяет сравнивать идеальные решения с существующими, чтобы выявить их недостатки и способы улучшения.