# Лекция № 7

## Основы моделирования информационных процессов и систем

Характеристика основных подходов системного анализа для моделирования систем, в том числе информационных:

|  |  |
| --- | --- |
| **Основные подходы к моделированию ИС** | **Характеристики подходов** |
| Системный | Несводимость свойств целого к сумме свойств элементов. Поведение ИС определяется как особенностями отдельных элементов, так и особенностями структуры системы. Существует зависимость между внутренними и внешними функциями системы. Система находится во взаимодействии с внешней средой обладая внутренней средой. Система представляет собой развивающую целостность. |
| Структурно-функциональный | Выявлений функции (структуры) системы. Установление зависимости между структурой и функциями системы. |
| Конструктивный | Реалистический анализ проблем. Анализ всех возможных вариантов разрешения проблем. Конструирование ИС или её операций по разрешению проблем. |
| Комплексный | Изучение всех сторон, свойств, многообразия структур и функций системы и её связи со средой. Выяснение степени значимости взятых в единстве характеристик системы во всей её сущности. |
| Проблемный | Выделение проблемы как противоречия между какими-либо сторонами объектов или процессов, определяющими развитие системы или противоречий. Определение типов проблемы и её оценка. Выработка способов разрешения проблем. |
| Ситуационный | Выделение проблем, лежащих в основе конкретных ситуаций. Выделение основных характеристик ситуации. Установление причин возникновения ситуации и следствии их развития. Оценка ситуации и её прогнозирование. Разработка программы деятельности в данной ситуации. |
| Инновационный | Констатация проблем обновления. Формирование модели поведения, обеспечивающего решения проблемы. Внедрение инновации. Управление инновациями, их освоение и реализация. |
| Нормативный | Констатация проблемы системы. Установление рациональных норм функционирования системы. Преобразование системы в соответствии с нормами. |
| Целевой | Определение целей системы. Декомпозиция целей на простые составляющие. Обоснование целей и построения деревьев целей. Оценка экспертами как самого дерева цели, так и ветвей, с учётом времени и ресурсы достижения. |
| Деятельностный | Определение проблемы. Определение объектов деятельности. Формулировка целей и задач деятельности. Формирование модели деятельности. Определение субъектов деятельности по критериям. Реализация деятельности. |
| Морфологический | Максимально точное определение проблемы. Нахождение оптимума функции в пределах всех возможных вариантов решения проблемы. Реализация системы путём комбинирования основных структурных элементов или признаков. Применение методов морфологического моделирования для создания системы (метод систематического покрытия поля, отрицания и конструирования, морфологического ящика, сопоставления совершенного процесса с дефектным, обобщения). |
| Программно-целевой | Определение проблемы. Формулирование целей. Построение программы достижения целей. |

Методологические подходы объединяют совокупность сложившихся в практике аналитической деятельность приём и способов реализации системной деятельности.

|  |  |
| --- | --- |
| **Основание классификаций методов** | **Характеристика метода** |
| Тип знания | Философские методы (диалектические, метафизические и пр.). Общенаучные методы (системные, структурно-функциональные, моделирования, формализации и пр.). Частно-научные методы (методы моделирование ИС). Дисциплинарные методы (лингвистические, семиотические и пр.). |
| Способы реализации | Интуитивные методы (экспертный, сценарный, мозговых атак). Научные методы (анализ, синтез, классификация, методы логики, теории множеств и др.). |
| Выполняемые функции | Методы получения информации (системное наблюдение, описание, экспертные, игровые методы). Методы представления информации (классификация, группировка). Методы анализа информации (классификация, обобщение, методы анализа ИС). |
| Уровень знания | Теоретические методы (анализ, синтез, теоретизация). Эмпирические методы (экспертных оценок, игровые, морфологические). |
| Форма представления знаний | Качественные методы, опирающиеся на качественный подход к объекту (морфологические и методы сценариев). Количественные методы, использующие аппарат математики (статистика, теории графов, комбинаторики, логики, теории множеств и др.) |

## Математическое моделирование ИС и процессов

При математическом моделировании ИС следует обратить внимание на следующие разделы:

* Способы представления математического описания информационных систем. Следует обратить внимание на критерии качества ИС и критерий эффективности функционирования ИС.
* Теоретические (математические) модели ИС. Математическое моделирование информационных систем может быть использовано как методология, и можно моделировать ИС разными способами:
  + Рассматривать систему как отношение, построенное на абстрактных множествах; множества чаще всего реализуются функциональными, временными или алгебраическими типами.
  + Моделирование ИС на основе Петри.
  + Математическое моделирование аппаратного обеспечения вычислительных систем.

Чем сложнее ИС, тем более сложной должна быть математическая модель.

Наиболее пригодными для абстрактного описания ИС являются следующие методы: лингвистический (символический), теоретико-множественный, абстрактно-алгебраический, топологический, логико-математический, теоретико-информационный, динамический, эвристический.

Лингвистический уровень описания ИС — наиболее высокий уровень абстрагирования. Используется понятия высказывания, на основе которого формируется формула, построенная на правилах лингвистического языка. Форму содержит некоторые переменные, которые при определённом соотношении, делают эти высказывания истинными. Высказывания могут быть двух типов: термы и функторы. При проектировании АИС можно использовать операции множества и отношений между ними.

Теоретико-множественный уровень абстракций — можно получать только общие сведения о реальных свойствах системы. Для подробного уровня абстрагирования нужны более низкие модели.

Абстрактно-алгебраический уровень — устанавливаются связи между элементами множеств на основе однозначных функций, отображающих свойства множеств. В этом случае можно утверждать, что между элементами различных множеств устанавливаются различные типы отношений — унарные, бинарные, нульнарные и т. д.

Метод топологий — могут использоваться различные языки описания ветвей, на основе них описываются ИС.

Логико-математический — используется для формализации функционирования моделей в виде автоматов и задаются условия их работы.

Чёрный ящик — математическая модель технического автомата. Есть определённое число входов и выходов.