

Лекция 3

Системный подход в научных исследованиях

Цель лекции: изучить системный подход и его реализацию в научных исследованиях

План лекции:

1. Формирование системного подхода в научных исследованиях.
2. Системный анализ как часть системного подхода.
3. Этапы выполнения системного анализа.
4. Виды системного анализа и их направления использования.

1. Формирование системного подхода в научных исследованиях.

Системный подход — направление методологии исследования, в основе которого лежит рассмотрение объекта как целостного множества элементов в совокупности отношений и связей между ними, то есть рассмотрение объекта как системы.

Основные понятия системного подхода:

Система - объект, функционирование которого, необходимое и достаточное для достижения стоящей перед ним цели.

Элемент - внутренняя исходная единица, функциональная часть системы, собственное строение которой не рассматривается, а учитываются лишь ее свойства, необходимые для построения и функционирования системы.

Состав - полная (необходимая и достаточная) совокупность элементов системы, взятая вне ее структуры, то есть набор элементов.

Структура - отношения между элементами в системе, необходимые и достаточные для того, чтобы система достигла цели.

Функции - способы достижения цели, основанные на целесообразных свойствах системы.

Функционирование - процесс реализации целесообразных свойств системы, обеспечивающий ей достижение цели.

Цель - это то, чего система должна достигнуть на основе своего функционирования.

Основные моменты системного подхода:

- 1) изучение феномена целостности и установление состава целого, его элементов;
- 2) исследование закономерностей соединения элементов в систему, т.е. структуры объекта, что образует ядро системного подхода;
- 3) в тесной связи с изучением структуры необходимо изучение функций системы и ее составляющих, т.е. структурно-функциональный анализ системы;
- 4) исследование возникновения системы, ее границ и связей с другими системами.

Особенности использования системного подхода в научных исследованиях.

Системный подход, направление методологии специально-научного познания и социальной практики, в основе которого лежит исследование объектов как систем.

Системный подход способствует адекватной постановке проблем в конкретных науках и выработке эффективной стратегии их изучения.

Методология, специфика **системного подхода** определяется тем, что он ориентирует исследование на раскрытие целостности объекта и обеспечивающих её механизмов, на выявление многообразных типов связей сложного объекта и сведение их в единую теоретическую картину.

2. Системный анализ как часть системного подхода.

Системный анализ – совокупность методов и средств, используемых при исследовании и конструировании сложных и сверхсложных объектов.

Относится к методам:

- выработки,
- обоснования,
- принятия решений при проектировании, создании и управлении социальными, экономическими, человеко-машинными и техническими системами.

Задачи системного подхода:

1. Разработка средств и методов представления сложных объектов в виде систем разных классов и типов.
2. Построение общих моделей систем.
3. Исследование структуры теории систем и различных системных разработок и концепций.

**Транспортные
системы**

```
graph LR; A[Транспортные системы] --> B[Кибернетические системы]; B --> C[Кибернетика - наука об общих чертах процессов и систем управления различных объектов.];
```

**Кибернетические
системы**

Кибернетика - *наука об общих чертах процессов и систем управления различных объектов.*

Свойства кибернетических систем:

- 1) Целостность (четкие границы систем).
- 2) Структурность (состоят из большого количества подсистем).
- 3) Сложная структура связей между элементами.
- 4) Наличие обратных связей.
- 5) Наличие собственной информационной базы и информационных потоков между элементами.
- 6) Наличие энергетических ресурсов.
- 7) Четкая цель развития.

В процессе выделения системного анализа из системного подхода выделяются три фазы.

1. Попытки применения математического аппарата для решения многочисленных задач в социально-экономической сфере.
2. Успешное использование математических методов для решения отдельных, чаще технологических задач в социально-экономической сфере.
3. Анализ сферы и условия применения тех или иных эконометрических методов и моделей в процессе принятия решений.

3. Этапы выполнения системного анализа.

- 1) *Определение цели функционирования системы и целей функционирования отдельных ее подсистем.*
- 2) *Определение множества альтернатив для достижения поставленной цели.*

Общее количество альтернатив N_a будет рассчитываться как произведение количества вариантов состояния для каждого активного элемента системы.

$$N_a = \prod_i^{N_e} n_{ei}$$

где N_e – количество активных элементов в системе;
 n_{ei} – количество вариантов состояния i -го элемента системы.

3. Этапы выполнения системного анализа.

3) Моделирование системы.

Порядок моделирования в системном анализе.

1. Определение цели моделирования.
2. Выделение области определения задачи.
3. Определение класса задачи (например, линейная или нелинейная).
4. Выбор класса применяемых методов и моделей.
5. Выбор конкретной модели.

4) Поиск оптимального варианта управления с помощью полученной модели.

4. Виды системного анализа и их направления использования.

Виды системного анализа реальных транспортных систем.

1. Изучение транспортных систем как социально-экономических единиц в их связи с другими системами.
2. Рассмотрение транспортных систем как особых технологических объектов в отношении эффективного управления, развития производственного процесса, рационального использования ресурсов.
3. Анализ отдельных процессов внутри небольших транспортных объектов.

Направления использования математического аппарата в системном анализе.

- 1) *Прогностическое направление*
(регрессионные модели, тренды).
- 2) *Модели принятия решений*
(детерминированные зависимости,
теория вероятностей, теория игр).
- 3) *Модели поведения (имитационное
моделирование).*