

Методология научных исследований

1. Понятие и структура методологии науки.
2. Методы эмпирического исследования.
3. Формы эмпирического знания.
4. Методы научно-теоретического исследования.
5. Философские и общенаучные методы и подходы, применяемые в научно-теоретических исследованиях.

1. Понятие и структура методологии науки.

МЕТОДОЛОГИЯ – это:

- 1) совокупность методов и принципов научной деятельности и рефлексия по их поводу;
- 2) учение об активности субъекта познания, выясняющее отношение теоретизирующего субъекта к готовому и добываемому знанию;
- 3) учение об основных методах.

МЕТОД - это:

- 1) способ теоретического и практического освоения действительности;
- 2) система регулятивных принципов преобразующей познавательной теоретической и практической деятельности;
- 3) общее направление исследования, способ истолкования фактов, прием, с помощью которого добывается, преобразуется или проверяется знание.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ - это наиболее общие установки, формирующие базис для познания

Методы научного знания представляют собой систему, в которой действуют отношения субординации и координации.

Структура методологии научного исследования (по степени общности)

- **философские методы;**
- **общенаучные методы** – делятся условно на:
 - **эмпирические** (наблюдение, эксперимент, измерение, моделирование);
 - **теоретические** (идеализация, формализация, гипотетико-дедуктивный, аксиоматический и др.);
 - **общелогические** (аналогия, идеализация, анализ, синтез, абстрагирование, классификация, типология, систематизация, индукция, дедукция и др.)
- **частнонаучные методы** специфичны для отдельных наук (для социологии – опрос и анкетирование референтных групп)
- **специальные методики** – разрабатываются для конкретных научных задач.

2. Методы эмпирического исследования

(1)

- **НАБЛЮДЕНИЕ** – целенаправленное изучение и фиксирование данных об объектах, явлениях и процессах окружающего мира.
- **Основные характеристики наблюдения:** концептуальная организованность, целеустремленность, техническая оснащенность, наличие специального языка.
- **Виды наблюдения:**
 - по воспринимаемому объекту – **прямое и косвенное;**
 - по исследовательским средствам – **непосредственное и опосредованное;**
 - по воздействию на объект – **нейтральное и преобразующее;**
 - по отношению к совокупности изучаемых явлений – **сплошное и выборочное;**
 - по временным параметрам – **непрерывное и прерывное.**

Задача наблюдения – получение совокупности первичных данных об объекте.

Идеал объективности наблюдения: данные должны быть обработаны, очищены от случайности, результат должен достоверно воспроизводиться при наблюдениях, проводимых различными исследователями.

Методы эмпирического исследования (2)

- **ЭКСПЕРИМЕНТ** – представляет исследовательскую ситуацию изучения явления в специально создаваемых контролируемых условиях, позволяющих активно управлять ходом процесса, видоизменять его в соответствии с исследовательскими задачами.
- **Виды эксперимента:**
 - по условиям проведения – *естественные и искусственные*;
 - по целям исследования – *преобразующие, контролирующие, констатирующие, поисковые, решающие*;
 - по количеству факторов – *однофакторный, многофакторный, математический*.

Цель эксперимента: выделить в изучаемом объекте существенные взаимосвязи в чистом виде.

Этапы экспериментального исследования: разработка программы – проведение исследований – анализ результатов – дальнейшая разработка программы. Определенные блоки работ могут выполняться параллельно.

Валидность – степень совершенства эксперимента: внешняя валидность (когда результаты эксперимента хорошо экстраполируются в изучаемую предметную область) и внутренняя валидность (планирование и логика проведения эксперимента).

Методы эмпирического исследования (3)

- **ОПИСАНИЕ** – *получение и репрезентация эмпирических данных в качественных терминах.*
Для достижения единства описания в науке используются специальные процедуры согласования терминологии, стандартизации форм описания, сравнение данных из независимых источников информации, уточнение критериев для использования той или иной оценки.
- **СРАВНЕНИЕ** – *исследовательская процедура и форма репрезентации эмпирического материала, позволяющая добиться значительной упорядоченности предметной области и уточнения понятий при построении шкал с упорядоченной структурой.*
Сравнение может приобретать ведущее значение в конкретных исследовательских задачах, выступая в роли сравнительного метода и сравнительного подхода (например, в гуманитарных науках).
- **ИЗМЕРЕНИЕ** – *это осуществляемое по специальным правилам определение количественных характеристик изучаемых объектов, их свойств и отношений.*
Концептуальный аппарат, поддерживающий процедуру измерения, включает специальные системы аксиом, касающиеся измерительных процедур (аксиомы Колмогорова, теория Бурбаки). Теория измерения – метрология.
- **МОДЕЛИРОВАНИЕ** – *общенаучный метод, в котором для изучения объекта используется опосредующее звено – объект-заместитель.*
Моделирование представляет цикл: объект-оригинал – создание модели

3. Формы эмпирического знания

- Опытные данные
- Факты
- Эмпирические закономерности
- Эмпирические теории

4. Методы научно-теоретического исследования

1. Группа общелогических методов:

(абстрагирование, идеализация, аналогия, формализация, анализ, синтез, дедукция, индукция, классификация, типология)

2. Группа развитых научно-познавательных методов и подходов:

- а) аксиоматический метод
- б) гипотетико-дедуктивный метод
- в) мысленный эксперимент
- г) математическое (информационное) моделирование

Общелогические методы

- **Абстрагирование** – интеллектуальный акт отвлечения от некоторых сторон изучаемого объекта, выделение в чистом виде наиболее существенных сторон объекта в данной познавательной ситуации.
- **Идеализация** – разновидность абстрагирования, с помощью которой конструируются абстрактные объекты (например, «идеальный газ»).
- Аналогия – операция нахождения какого-либо сходства между объектами, а также рассуждение, проводимое на его основе.
- **Формализация** – построение искусственного языка для представления знаний из той или иной предметной области. В результате формализации высказывания об изучаемом объекте переводятся на специальный язык.
- **Анализ** – совокупность процедур, сущностью которых является мысленное разделение исходного объекта на части, выявление его структуры.
- **Синтез** – объединение изученных анализом частей, обнаружение общего.
- **Дедукция** – логический вывод частных положений из более общих.
- **Индукция** – восхождение от частных положений к общим законам.
- **Классификация и типология** – это процедуры, основой которых является деление объема понятия (например, дихотомическое

Аксиоматический метод

- В основе метода лежит идея аксиомы - утверждения, не требующего доказательства.
- Построение аксиоматической системы начинается с выявления в составе некоторой содержательной концепции ее первоначальных фундаментальных понятий, которым можно придать статус неопределяемых.
- Выбираются также исходные утверждения теории, которые принимаются без доказательства и которым придается статус аксиом. В естественнонаучных теориях в роли аксиом выступают их главные принципы, базисные допущения, основные законы.
- Далее фиксируются допустимые правила рассуждений, согласно которым из одних положений можно выводить другие, они обычно совпадают с правилами дедуктивного вывода.
- Логическое исчисление является частью аксиоматической системы.

Гипотетико-дедуктивный метод

- Область научного знания, которая строится гипотетико-дедуктивным способом, представляет собой теоретическую систему, которая упрощенно может быть представлена как состоящая из двух областей: *области гипотез* и *области фактов (или эмпирического базиса)*.
- Между этими областями разворачивается концептуальное взаимодействие. Из гипотез дедуктивно выводятся следствия более частного характера, их них – еще более частного и т.д.
- Процесс продолжается до тех пор, пока цель не приведет к фактам (уже установленным или только предсказываемым).
- Эмпирический базис служит средством проверки гипотез и в случае несоответствия исходной гипотезы наблюдаемым фактам – становится основанием для ее свержения или корректировки.

Гипотетико-дедуктивная модель научного познания

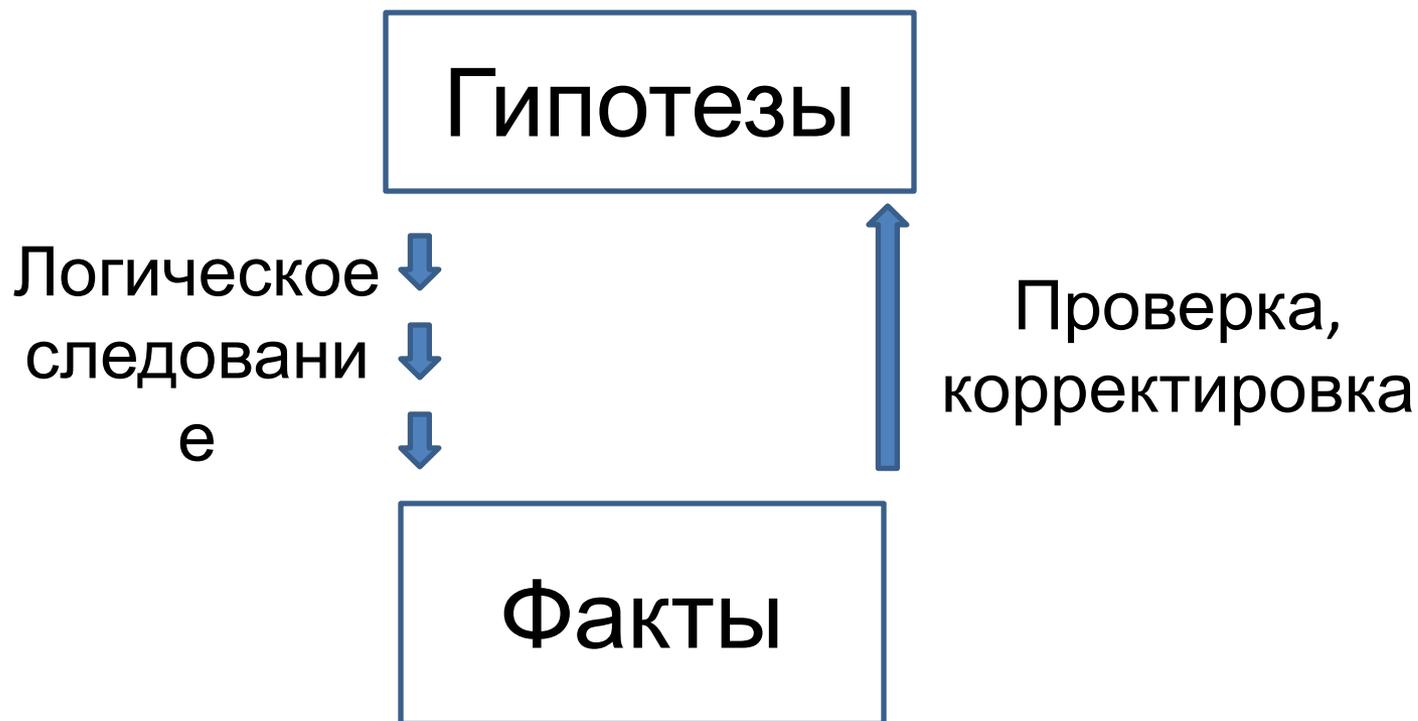


Схема системного моделирования

- **Определение исходной системы (ее структуры, системных свойств, функционирования, параметров внешней среды и др.);**
- **анализ ее структурно-функциональной организации;**
- **оптимизационное исследование и выявление ее экстремальных состояний, критических точек, потенциала для повышения ее эффективности и т.п.;**
- **подведение итогов, экстраполяция результатов на исходный объект или – при проектировании – на другие объекты.**
- **При подобных исследованиях используется широкая совокупность математических концепций и методов, среди них: исследование операций, теория массового обслуживания, теория игр, вариационное исчисление, теория алгоритмов; для анализа *структуры* – теория множеств, теория графов, топология и другие**

5. Философские и общенаучные методы и подходы, применяемые в научно-теоретических исследованиях

- **Подход** – более широкое понятие, чем метод. Ядро подхода включает теоретические понятия, принципы. Подход служит основанием для более конкретных методологических предписаний.

Группа исторических подходов и методов:

- а) конкретно-исторический
- в) абстрактно-исторический (реконструкционный)

Группа системных методов и подходов:

- а) системный подход
- в) синергетический подход
- с) информационный подход
- д) конструктивный подход

Системный подход (СП)

- **СП – направление методологии общенаучного и специально-научного познания, в основе которого лежит исследование объектов как систем.**
- СП ориентирует исследование на раскрытие целостности объекта и обеспечивающих ее механизмов, на выявление многообразных типов связей сложного объекта и сведение их в единую теоретическую картину.
- Понятия и принципы СП выявляют более широкую познавательную реальность по сравнению с той, которая фиксировалась в прежнем знании (например, понятие биосферы в концепции В.И.Вернадского, понятие биогеоценоза в экологии).
- СП содержит схему объяснения, в основе которой лежит поиск конкретных механизмов целостности объекта и выявление типологии его связей.
- Из тезиса о многообразии типов связей объекта следует, что сложный объект допускает несколько расчленений. Критерием выбора адекватного расчленения изучаемого объекта может служить построение «единицы» анализа (такой как, например, «биогеоценоз» в экологии), позволяющей фиксировать целостные свойства объекта, его структуру и динамику.
- Ключевые понятия: элемент, система, структура, внешняя среда, тип связи, управление, иерархия, характер взаимодействия (открытые и закрытые системы), устойчивость, стационарность (нестационарность), детерминизм (детерминистские и стохастические системы), системный

Методологические принципы синергетического подхода

Синергетическая методология применяется для исследования сложных самоорганизующихся систем в различных областях естественных и социально-гуманитарных наук и в простейшем варианте включает **два структурных принципа Бытия (1-2))** и **пять принципов Становления(3-7):**

1. **Гомеостатичность** - цель-программу поведения системы в состоянии гомеостаза в синергетике называют аттрактором (притягивателем);

2. **Иерархичность** – мир структурирован по масштабам длин, времен, энергий; то, что для низшего уровня есть структура-порядок, для высшего есть бесструктурный элемент хаоса, строительный материал;

3. **Нелинейность** – нарушение принципа суперпозиции в некотором явлении: результат суммы воздействий на систему не равен сумме результатов этих воздействий;

4. **Незамкнутость** (открытость) позволяет системе эволюционировать от простого к сложному; иерархический уровень может усложняться при обмене веществом, энергией, информацией с другими уровнями;

5. **Неустойчивость** – состояния выбора, точки бифуркаций.

6. **Динамическая иерархичность** – эмерджентность, принцип, описывающий возникновение нового качества системы по горизонтали; процесс самоорганизации, рождения параметров порядка, структур из хаоса микроуровня;

7. **Наблюдаемость** – этот принцип подчеркивает ограниченность и относительность наших представлений о системе в конечном эксперименте; целостное описание иерархической

Конструктивный подход (КП)

- КП – способ построения научной теории, при котором производится непосредственное конструирование теоретических объектов.
- Конструктивный способ развертывания теории гораздо более нагляден, чем аксиоматический;
- КП имеет важное значение в математике (конструктивная математика – А.Н.Колмогоров, А.А.Марков, Н.А.Шанин), существующими признаются только такие математические объекты, которые могут быть построены фиксированным набором операций;
- Конструктивные математические объекты обладают различными полезными качествами, которые ведут к их дальнейшей реализуемости:
из конструктивного доказательства можно извлечь компьютерную программу;
- КП основан на взаимодействии методов программирования и методов математической логики.