

Управление научной и инновационной деятельностью

Процесс научных исследований

Профессор,
доктор технических наук
Невзорова Алла Брониславовна

Терминологию

условно можно разделить на следующие группы:

1

характеризующие **процесс** научного творчества в целом:

- наука,
- научная деятельность,
- научное знание,
- фундаментальные
- и прикладные научные исследования.

2

для **систематизации** научных знаний:

- **отрасль науки;**
- **научная специальность,**
- **паспорт специальности;**

3

атрибутивные, характеризующие конкретное научное исследование :

- решаемая проблема, цель и задачи научного исследования,
- тема, (разрабатываемая) гипотеза,
- предмет (объект) исследования;

4

характеризующие **процесс**
проведения научного исследования:

- **эксперимент,**
- **метод,**
- **методика;**

5

определяющие **результат**
научного исследования:

- **закономерность,**
- **закон,**
- **постулаты,**
- **теория,**
- **научные положения и выводы;**

6

определяющие **формы представления**
результатов научного исследования:

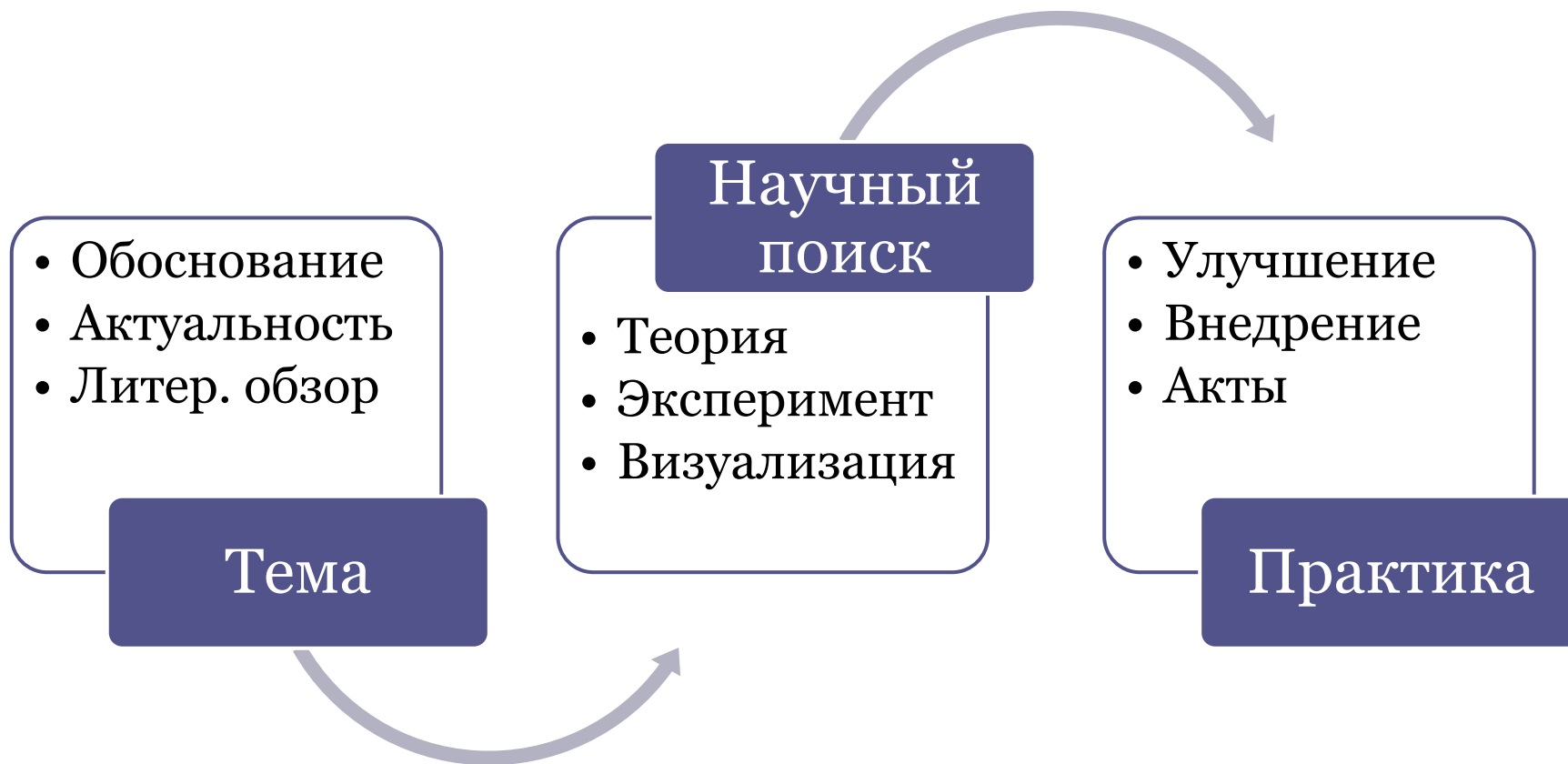
- **научный отчет,**
- **диссертация,**
- **научная статья,**
- **научный доклад и тезисы доклада,**
- **изобретение, и т.п.;**

7

описывающие **практическую реализацию**
результатов научного исследования:

- **справка об использовании,**
- **акт о внедрении,**
- **промышленный образец,**
- **ТЕХНОЛОГИЯ И Т.П.**

Процесс научных исследований при выполнении диссертации



Особенности организации научных исследований по диссертации

ЭТАПЫ:

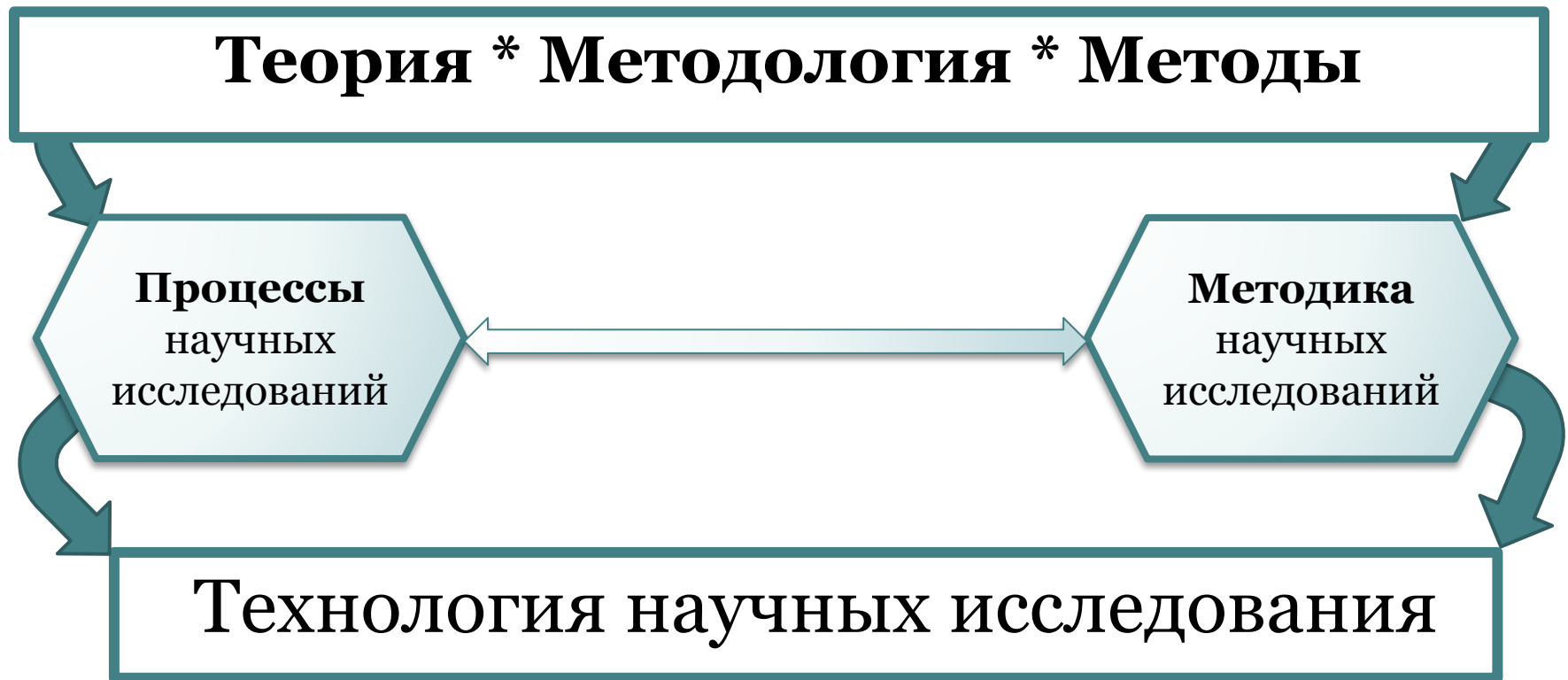
1. **изучение** состояния вопроса и выбор темы исследований;
2. **постановка цели** и задач исследований;
3. **обоснование объекта** и предмета исследований;
4. **выбор** общей и частных **методик** исследований;
5. **выполнение исследования** (проведение эксперимента, изучение документов, формирование баз данных и др.);
6. **обработка экспериментальных** данных и описание хода исследований;
7. **представление, анализ и оценка** результатов исследований;
8. **формулировка выводов** и научных положений.

11.09.2017

| ФАЗЫ | СТАДИИ | ЭТАПЫ |
|-------------------------------------|---|---|
| Фаза проектирования | Концептуальная стадия | Выявление противоречия |
| | | Формулирование проблемы |
| | | Определение цели исследования |
| | | Выбор критериев |
| | Стадия моделирования (построения гипотезы) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Построение гипотезы; 2. Уточнение (конкретизация) гипотезы. |
| Стадия конструирования исследования | <ol style="list-style-type: none"> 1. Декомпозиция (определение задач исследования); 2. Исследование условий (ресурсных возможностей); 3. Построение программы исследования. | |
| | Стадия технологической подготовки исследования | |
| Технологическая фаза | Стадия проведения исследования | Теоретический этап |
| | | Эмпирический этап |
| | Стадия оформления результатов | <ol style="list-style-type: none"> 1. Апробация результатов; 2. Оформление результатов. |
| Рефлексивная фаза | | |

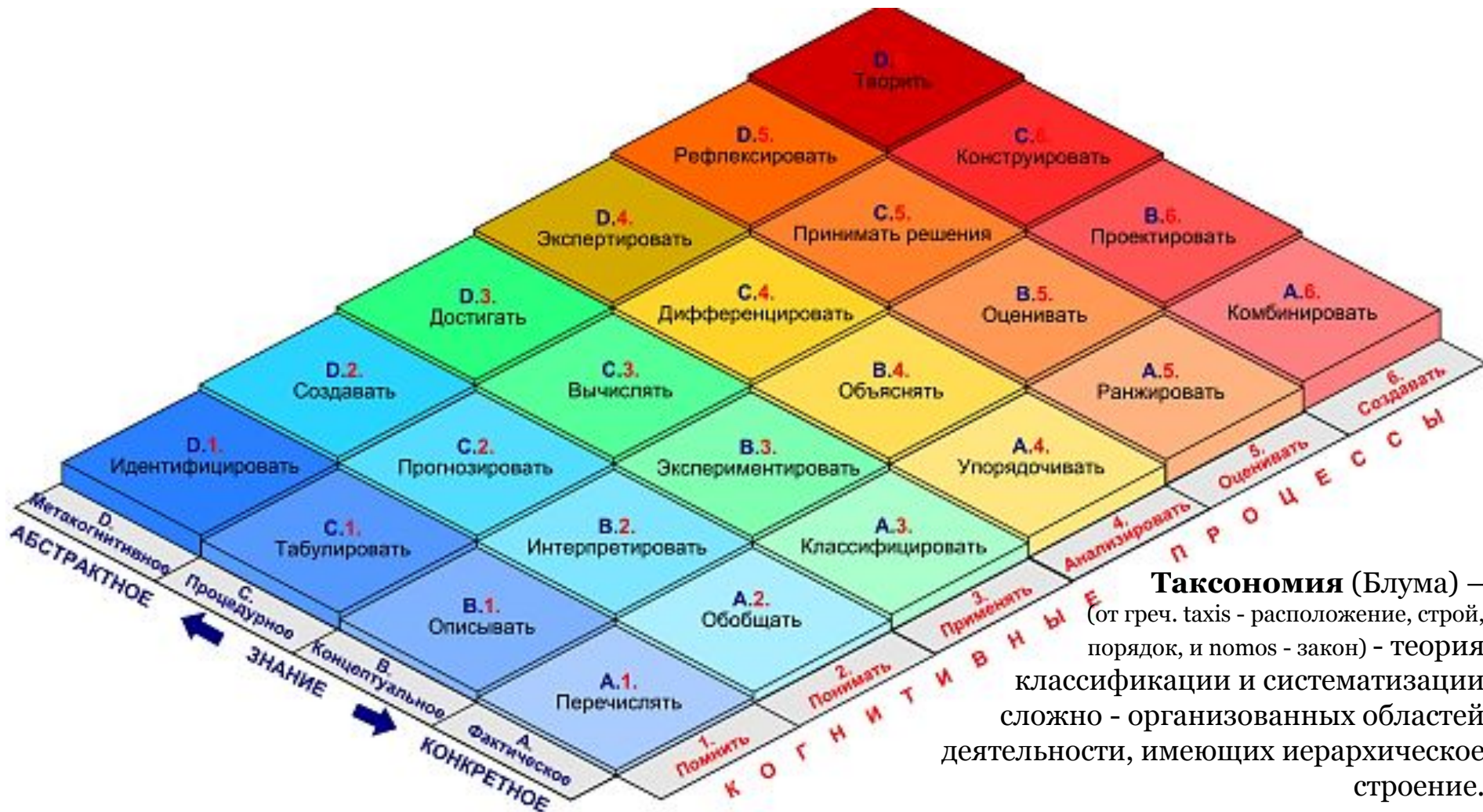
11.09.2017

Структура организации научных исследований



11.09.2017

Иерархия образовательных целей в когнитивной сфере
имеет два измерения:
знание (4 уровня), и когнитивные процессы (6 уровней сложности)



Таксономия (Блума) – (от греч. taxis - расположение, строй, порядок, и nomos - закон) - теория классификации и систематизации сложно - организованных областей деятельности, имеющих иерархическое строение.

Общие методы исследований:

- **Общелогические,**
- **Эмпирические**
- **Теоретические**

Общелогические методы познания:

- **анализ,**
- **синтез,**
- **сравнение,**
- **абстрагирование,**
- **обобщение,**
- **индукция,**
- **дедукция,**
- **аналогия и моделирование**

Методы *эмпирического* исследования:

- **наблюдение,**
- **описание,**
- **измерение и эксперимент.**

Методы *теоретического* исследования:

- **мысленный эксперимент,**
- **идеализация,**
- **формализация,**
- **аксиоматический метод,**
- **гипотетико-дедуктивный метод,**
- **математическая гипотеза,**
- **восхождение от абстрактного к конкретному.**

Алгоритм исследования объектов посредством их представления в виде систем

- **выявляют конкретные механизмы**
целостности объекта и типологию связей
между его элементами;
- **сложный объект** из-за многообразия типов
связей сводят **к нескольким моделям;**

Алгоритм исследования объектов посредством их представления в виде систем

- **анализируют альтернативные модели**, выявляют масштаб их неопределенности для каждого из вариантов, а также проводят сопоставление различных вариантов с использованием различных критериев;
- в качестве **критерия обоснованности выбора** оптимальной модели используют наиболее полное представление **свойств** целостного объекта, его **структуры** и **динамики**.

При поиске технического решения системный анализ проявляется в том, что

- **сначала выявляют и формируют конечные цели** (идеальный конечный результат);
- **вся проблема рассматривается как единая система**, находятся все частные решения, выявляются все взаимосвязи и взаимодействия каждого из них;
- **выявляются и анализируются возможные альтернативные пути** достижения искомого результата;
- обязательным условием является **отсутствие конфликта** целей системы с целями каждой из отдельных подсистем.

Морфологический метод

- *Суть его состоит в исследовании структурных связей и взаимоотношений между предметами, явлениями, идеями.*

Метод, позволяющий за короткое время создать большое число оригинальных технических объектов, предложен в 1942 г. швейцарским ученым-астрономом Ф. Цвикки.

Морфологический метод. Этапы

- **точная формулировка** изобретательской задачи;
- **расчленения объекта** (процесса, проблемы) на основные функциональные узлы (параметры);
- **Последовательное независимое рассмотрение всех узлов** (параметров) и выбора для них всех возможных решений;

Морфологический метод. Этапы

- **составление многомерной таблицы** («морфологического ящика»), которая бы вмещала все варианты решения задачи. Каждому функциональному узлу (параметру) в таблице соответствует определенная графа («ось»), где перечисляются все возможные (с точки зрения изобретателя) варианты его решения. В случае двух осей таблица имеет наиболее простой вид (обычная двумерная); при наличии n осей — n -мерный ящик.

Морфологический метод. Этапы

- **анализа и оценки** всех без исключения возможных решений с позиций оптимального достижения поставленной цели (обычно — функции, которую должно выполнять устройство);
- **отбора одного или нескольких наилучших вариантов** для практического использования.

Стратегия семикратного поиска.

(Г.Я. Буш)

В методе различают **стратегическую** и **тактическую** части.

СТРАТЕГИЯ подразделяется на семь стадий:

1. **Анализ** проблемной ситуации, общественных потребностей.
2. **Анализ** функций аналогов и прототипа. Выявление оптимальных условий потребления и эксплуатации. Определение актуальных и главной функций.
3. **Постановка задачи.** Формулировка задачи в общем виде, определение требуемого уровня решения и уровня качества технического объекта.
4. **Генерирование изобретательских идей**, направленных на лучшее выполнение объектом его функционального назначения. Выбор и использование эвристических средств.

Стратегия семикратного поиска.

(Г.Я. Буш)

В методе различают **стратегическую** и **тактическую** части.

СТРАТЕГИЯ подразделяется на семь стадий:

5. **Конкретизация идей** (структура, конструкция, форма, материал, операции и их последовательность).
6. **Оценка альтернативы** и выбор рациональных вариантов решения, отбор оптимального варианта.
7. **Упрощение, развитие и реализация** решения.

Стратегия семикратного поиска.

(Г.Я. Буш)

- **Тактическая часть метода** состоит из практических приемов, применяемых на разных стадиях процесса создания нового технического объекта.
 - Один из них - прием «**семь ключевых вопросов**». еще римский оратор Квинтиллиан (I в. н.э.) определил **семь вопросов**, на которые необходимо ответить, чтобы **информация о событии, явлении, процессе, задаче** была полной.
- К ним относятся следующие:
- кто? что? где? чем? зачем? как? когда?**
- Эти вопросы направлены на получение информации соответственно
- о **субъекте, объекте, месте, средствах, цели, методах и времени**,
- относящихся к рассматриваемому явлению или событию.

Стратегия семикратного поиска

кто? → **субъект**

что? → **объект**

где? → **место**

чем? → **средства**

зачем? → **цели**

как? → **методы**

когда? → **время**

Метод ступенчатого подхода

основан на **системном анализе причин**, определяющих цели разработки, и **препятствий** на пути выработки конкретных решений.

Его реализация может быть представлена в виде следующей цепочки действий:

1. **определяется конечная цель** решения задачи;
2. **выявляется основание**
для возникновения потребности в новом решении;
3. **находятся противоречия**,
которые вызывают необходимость решения задачи;
4. **определение препятствий** (или ограничений)
на пути устранения выявленных противоречий;
5. осуществляется **поиск возможных средств**
для преодоления препятствий;
6. **строится модель задачи** и проверка правильности решения.

Открытие принципов функционирования природных объектов вооружает изобретателей новыми средствами создания технических решений.

- Обобщение опыта создания технических решений изобретателями представлено в межотраслевом фонде эвристических приемов.
- Этот фонд ориентирован на различные области техники и содержит систематизированное обобщенное описание приемов, а также по 2-3 примера решения технических задач, активизирующее техническое творчество на стадии устранения главных недостатков и противоречий прототипа.
 - **Структура фонда включает 12 групп эвристических приемов**

Группы эвристических приемов преобразования объекта

1. Преобразование формы
2. -//- структуры
3. -//- пространства
4. -//- во времени
5. -//- движения и силы
6. -//- материала и вещества
7. Приемы дифференциации
8. Количественные изменения
9. Использование профилактических мер
10. Использование резервов
11. Преобразование по аналогии
12. Повышение технологичности

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ состоит из 4 этапов:

- 1) разработка дизайна диссертации;**
- 2) сбор информации;**
- 3) обработка, анализ и визуализация данных;**
- 4) выработка управленческих решений, внедрение их в практику и оценка их эффективности.**

1 этап - разработка дизайна исследования

На данном этапе разрабатываются

программа

рабочий план исследования

Программа включает

- тему исследования,
- цель и задачи,
- сформулированные гипотезы,
- название объекта и единиц наблюдения,
- описание статистических методов формирования выборочной совокупности,
- сбора, хранения, обработки и анализа данных,
- перечень используемого статистического инструментария,
- глоссарий терминов.

Рабочий план исследования

Это механизм реализации программы исследования :

- порядок организации работы;
- разработку методологии;
- определение необходимого объема и видов ресурсного обеспечения исследования;
- определение сроков отдельных этапов исследования.

2 этап – сбор информации

- Под **объектом исследования** понимают некоторую статистическую совокупность.
-
- **Статистическая совокупность** – относительно однородная группа единиц наблюдения или явлений, характеризующаяся наличием некоторых общих признаков.

2 этап – сбор информации и формирование баз данных.

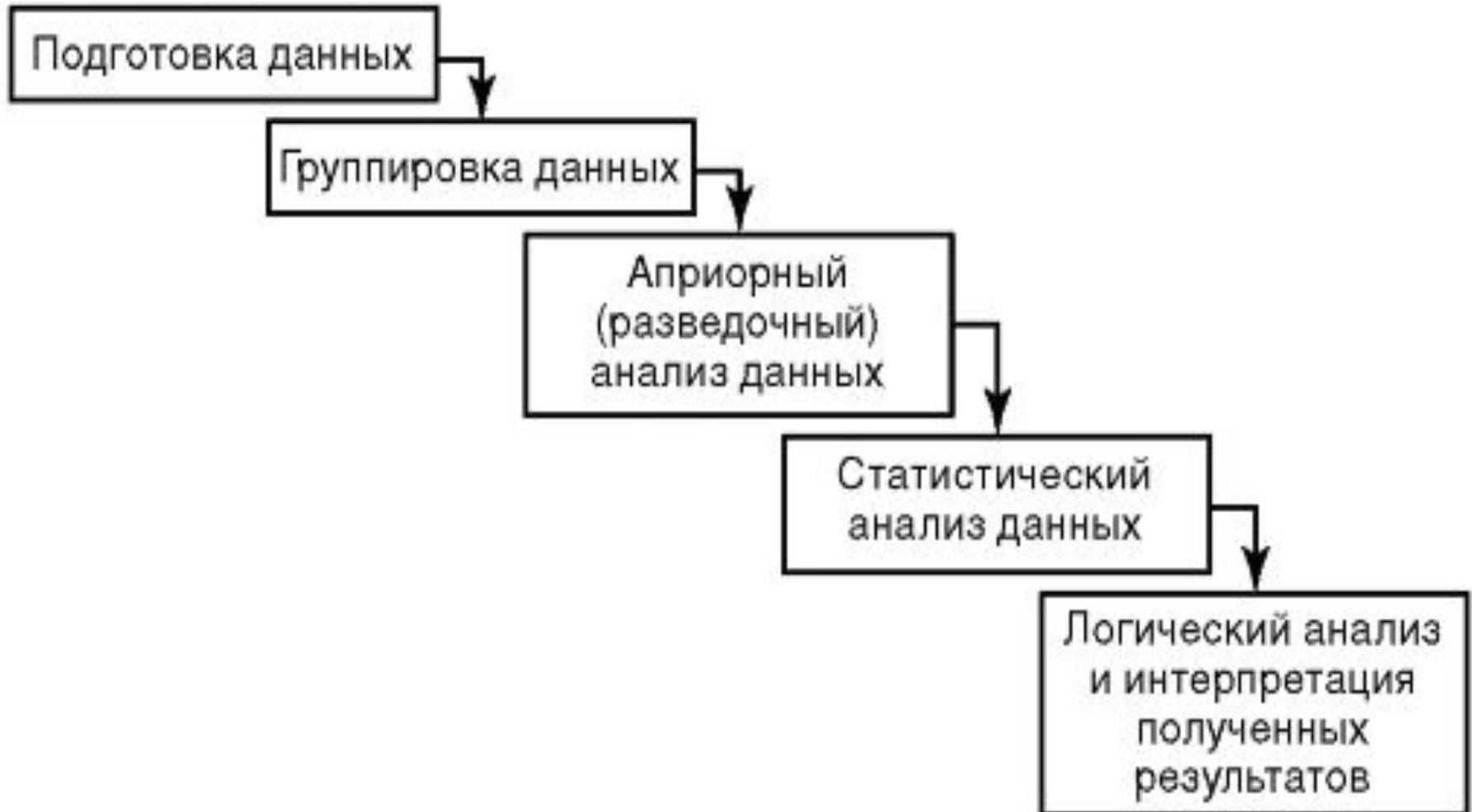
Единица наблюдения - первичный элемент статистической совокупности, наделенный всеми признаками, подлежащими изучению.

- Различают следующие учетные признаки единицы наблюдения:
 - - **вербальные** - имеющие описательный характер и выраженные словесно;
 - - **количественные** - выраженные некоторыми числами;
 - - **факторные** - оказывающие влияние на результативные признаки;
 - - **результативные** - зависящие от факторных признаков.

Статистическая совокупность бывает двух видов:

- - **генеральная совокупность** - это множество качественно однородных единиц наблюдения, объединенных одним или группой признаков;
- - **выборочная совокупность** (выборка) - это любое подмножество единиц наблюдения генеральной совокупности.
 - В зависимости от объема единиц наблюдения **принято различать сплошное и выборочное исследование**. При **сплошном** исследовании изучают все единицы генеральной совокупности, при **выборочном** - только ее часть (выборку).
 - В понятие **статистический инструментарий** включены: карты, анкеты, макеты таблиц, компьютерные программы контроля входящей информации, формирования и обработки информационных баз данных и др., в которые

В процессе обработки данных выделяют следующие последовательные этапы



4 этап - выработка управленческих решений,

внедрение их в практику и оценка эффективности в виде организационно-правовых форм:

- **подготовка** проектов;
- **разработка** методических рекомендаций и инструкций;
- **разработка** комплексных или целевых программ и др.

Результаты исследований используются для выработки управленческих

Выработка управленческих решений, внедрение их в практику и оценка эффективности

11.09.2017

