

# **Основы медицинской статистики. Методика статистического исследования**

# Основные понятия

Слово «статистика» происходит от латинского «status» - состояние, положение. Употребляется в 3-х значениях:

- 1) **Статистика** — общественная наука, изучающая количественную сторону массовых общественных явлений и связь с их качественными особенностями
- 2) **Статистикой** обозначается отрасль практической деятельности по анализу собранных цифровых данных;
- 3) **Статистика** - это числовые величины, получаемые в результате статистического анализа, характеризующие общественные явления и процессы.

---

**Предметом** статистики является исследование массовых общественных явлений и факторы на них влияющие

**Главная задача статистики – сделать осмысленные заключения из потока данных**

# Значение статистики

- . Является основой доказательной медицины
- . Медицина часто зависит от вероятностных событий
- . Основа интерпретации лабораторных тестов, клинических наблюдений
- . Помогает делать выводы о проблемах здравоохранения

# Методы статистики

- Метод массового наблюдения
- Сводка и группировка данных, составления таблиц, графиков
- Метод вычисления и анализа обобщающих показателей

Санитарная статистика является разделом науки об общественном здоровье и здравоохранении и состоит из **статистики здоровья и статистики здравоохранения**

## **Статистика здоровья –**

---

это раздел медицинской статистики, изучающий здоровье населения в неразрывной связи с факторами, влияющими на него.

*Статистика здоровья использует методы сбора и анализа данных, характеризующих динамику и зависимость показателей здоровья населения от различных факторов.*

Главная задача статистики заключается в **установлении закономерностей изучаемых явлений**

***Закономерность проявляется только при достаточно большом числе наблюдений***

# ***Статистика здравоохранения***

---

анализирует данные о сети медицинских и санитарных учреждений, их деятельности и кадрах, оценивает эффективность организационных мероприятий по профилактике и лечению болезней

**Статистические данные могут быть первичными и вторичными**

- ***Первичные данные*** – это данные, собранные с конкретной целью, для решения определенных задач.

- ***Вторичные данные*** – предварительно собранные с другими целями.

---

Например, изучая заболеваемость населения, можно прибегнуть к сбору первичных данных и обследовать или наблюдать определенные группы лиц, но можно использовать и вторичные данные – регистрацию заболеваний по обращаемости. Численность населения, рождаемость, смертность относятся к вторичным данным.

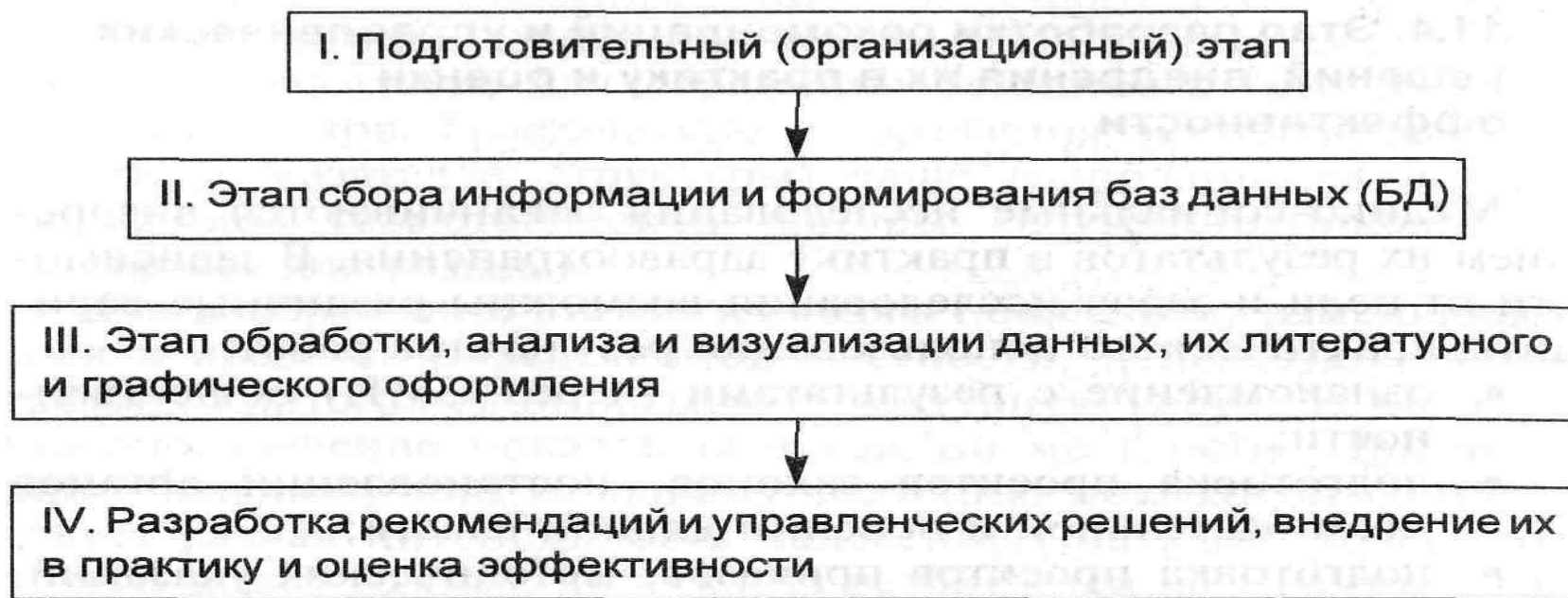


# Методология оценки здоровья населения и деятельности учреждения

Оценка здоровья населения и деятельности учреждения базируется на следующих элементах:

- грамотный сбор первичной информации;
- использование современных информационных технологий и математических методов обработки информации;
- умение устанавливать причинно-следственные связи между действиями и результатами, выводы должны основываться на доказанных фактах;
- системный подход к рассматриваемому явлению.

# Организация социологического исследования



Этапы медико-социального исследования

**Данные этапы применимы для любого научного и практического исследования (изучение здоровья и анализ деятельности здравоохранения)**

## I этап (подготовительный)

- **Цель** определяет предметную область исследования, от которой зависит вся дальнейшая логика его проведения.
- Для раскрытия поставленной цели необходимо определить **задачи** исследования (3-6).
- **Формулировка гипотез** (ожидаемые результаты), которые должны быть проверены или опровергнуты результатами исследования.

# Статистическая совокупность

- **Это объект** наблюдения, состоящий из относительно однородных отдельных предметов или явлений (единиц наблюдения), взятых вместе в известных границах времени и пространства.
- **Статистическая совокупность может быть генеральной и выборочной**
- **Единица наблюдения** (учетная единица) — это первичный элемент статистической совокупности, наделенный всеми признаками, подлежащими изучению.

# Различают следующие виды учетных признаков:

- Качественный (атрибутивный) – признак, отдельные значения которого выражаются в виде понятий, наименований.
- Количественный – признак, определенные значения которого имеют количественные выражения.

Отдельные значения признака называются **вариантами** этого признака.

- **Вариация** – это многообразие, изменяемость величины признака у отдельных единиц совокупности наблюдения.

Следующей важной операцией подготовки

исследования является разработка **рабочего плана**

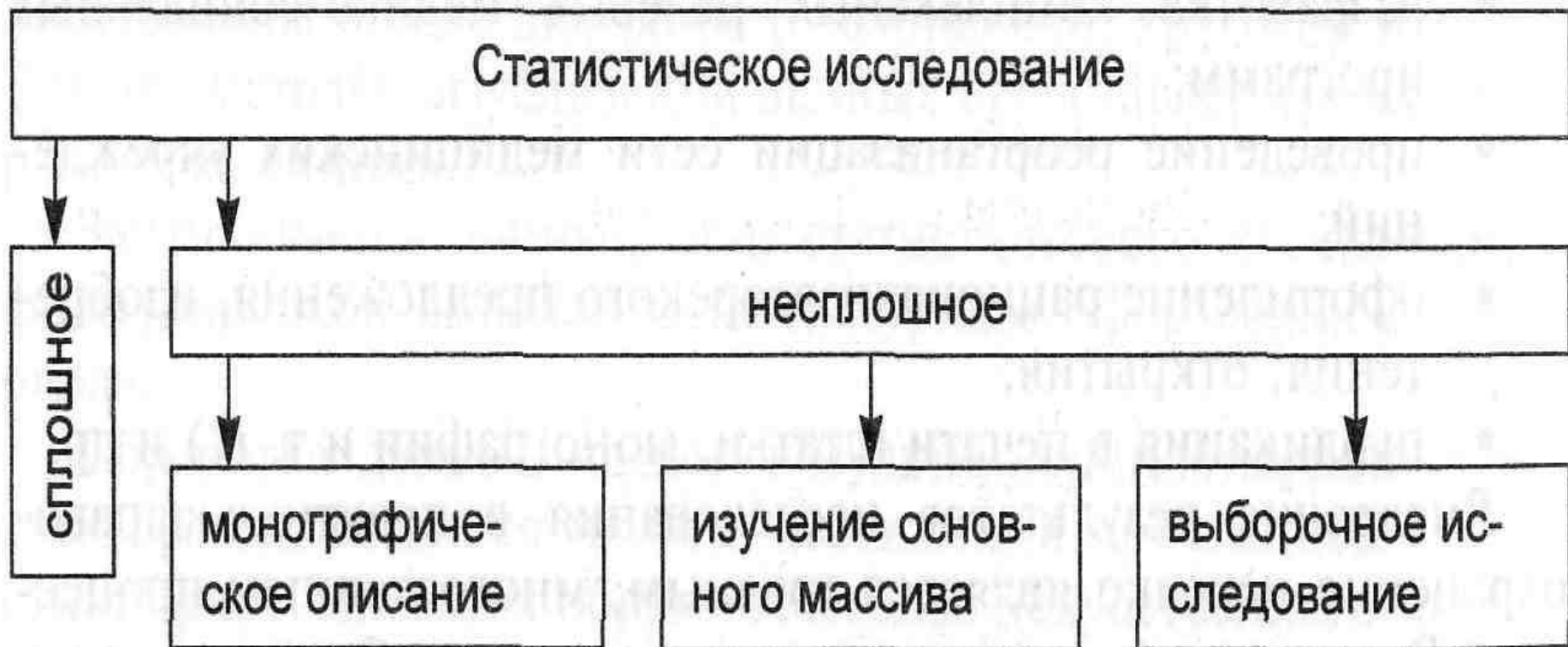
- Включает в себя порядок подбора и обучения исполнителей;
- Разработку методических документов;
- Определение необходимого объема ресурсов (кадры, финансы, материально-технические, информационные и т.д)
- Определение сроков и ответственных за этапы исследования. Составляется **сетевой график**.
- Определяется какими **методами** будет осуществляться отбор единиц наблюдения.

# *Методы отбора единиц наблюдения*

---

Статистическое исследование может быть сплошное, при котором изучается вся генеральная совокупность, и несплошное, в котором выделяют несколько видов:

- **Монографическое исследование** (глубокое исследование одной единицы наблюдения: человека, учреждения и т.д.).
- **Метод основного массива** (когда изучается большая часть объекта).
- **Выборочный метод**. Представляет собой выделение **репрезентативной** (т.е. представительной по количественной и качественной характеристике) выборки.



Виды статистических исследований



# Виды выборок

---

- **Случайная выборка** формируется путем отбора единиц наблюдения наугад (по возрасту, алфавиту и т.д).
- **Механическая выборка** формируется с помощью механического (арифметического) подхода к отбору единиц наблюдения. Например, при необходимости отбора 20 % от всей генеральной совокупности можно отобрать каждый пятый случай.

---

■ **Типическая (типологическая) выборка** — это отбор по какому-то типичному признаку (по профессии, уровню дохода, наличию определенного заболевания, уровню образования и т.д.);

■ **Серийная выборка** – исследуются целые серии или группы (например, муниципальные учреждения, школы, детские сады). Представляет собой сочетание типологического, случайного или механического отбора;

- **Когортный метод** – исследование группы лиц, переживших одно и то же демографическое явление в течение одного и того же периода времени;
- **Метод «копи-пара»** - способ парных сочетаний, когда для изучаемой группы подбирается максимально похожая на нее единица наблюдения контрольной группы. Например, для изучения младенческой смертности, на которую влияют масса тела и пол ребенка, для каждого случая смерти ребенка до 1 года отбирают «копи-пару» того же пола, возраста и массы тела живущих детей.

# Отрицательные стороны выборочного метода:

---

- неизбежна ошибка в исследовании, связанная с тем, что не все единицы наблюдения подвергаются отбору;
- для редких событий малые выборки могут не накопить достаточного числа случаев;
- при социологических исследованиях может вызвать чувство дискриминации у населения.

# Статистическое наблюдение

---

- **Статистическое наблюдение** —представляет собой научно организационную работу по собиранию массовых первичных данных о явлениях и процессах общественной жизни.
- Любое статистическое наблюдение осуществляется с помощью оценки и регистрации признаков единиц совокупности в соответствующих учетных документах.

# Методы получения информации

---

Информацию о состоянии здоровья можно получить из 3-х ИСТОЧНИКОВ:

- Данные официальной статистики медицинских учреждений и организаций,
- Выкопировка данных из первичной медицинской документации,
- Непосредственное исследование. Для этой цели разрабатывается специальный для данного исследования регистрационный документ.

Для получения информации об условиях и образе жизни респондентов применяется метод социально-гигиенического исследования (анкетирование, интервьюирование, анкета-интервью, метод наблюдения, бюджетный метод и т.д).

# Основные правила построения анкеты

---

- Искомую информацию нельзя получить другим путем
- Формулировки вопросов понятны респонденту
- Все вопросы вызывают положительную реакцию опрашиваемого
- Документ должен быть удобен для чтения и заполнения, а также для шифровки и обработки данных. Для этой цели используются альтернативные ответы или подсказ ответов.

# Методика составления анкеты

---

- Анкета содержит вводную часть, отражающую цель опроса, основную и социально-демографическую части.
- Необходимо формулировать значимые вопросы, понятные респонденту, не должно быть вопросов, вызывающих нежелание отвечать. Используются открытые вопросы, не предусматривающие подсказок, закрытые вопросы с вариантами ответов, альтернативные, прямые-косвенные и другие виды вопросов.



# Методика составления макетов таблиц

Таблица 11.1. Распределение детей по группам здоровья (макет простой таблицы)

Группа здоровья	Число детей
I	
II	
III	
IV	
V	
Итого...	

**Таблица 11.2. Распределение детей по группам здоровья, полу и возрасту (макет групповой таблицы)**

Группа здоровья	Пол		Возраст (лет)				Всего
	М	Ж	0–3	4–6	7–10	11–14	
I							
II							
III							
IV							
V							
Итого...							

**Таблица 11.3. Распределение детей по группам здоровья, возрасту и полу (макет комбинационной таблицы)**

Группа здоровья	Возраст (лет)														
	0–3			4–6			7–10			11–14			всего		
	Пол														
	М	Ж	всего	М	Ж	всего	М	Ж	всего	М	Ж	всего	М	Ж	всего
I															
II															
III															
IV															
V															
Итого...															

## При составлении таблиц должны соблюдаться определенные правила:

---

- таблицы должна иметь последовательную нумерацию;
- таблица должна иметь четкое заглавие с отражением сути, заглавие пишется над таблицей (в отличие от графика, название которого должно быть внизу);
- указываются единицы измерения; если они одинаковые, то ед. измерения выносятся в заголовок и указываются в скобках;
- оформление таблицы заканчивается итогами по графам и строкам (по горизонтали «Итого», по вертикали «Всего» – для расчета соответствующих показателей в последующем;
- в таблице не должно быть пустых клеток (если нет данных, ставится прочерк);

- 
- территориальные, административные образования перечисляются по алфавиту;
  - данные за многие годы располагаются в хронологическом порядке;
  - если в таблице абсолютные и относительные показатели за ряд лет, то сначала приводятся абсолютные, затем относительные показатели за один год, затем так же за следующий год.

# *Программа анализа*

---

- Завершением 1-го этапа исследования является определение, какие статистические показатели предстоит рассчитать при разработке материала.
- Составление программы опирается на 5 основных свойств статистической совокупности

# II этап. Сбор материала

---

- Основными источниками информации о состоянии здоровья населения и деятельности ЛПУ являются:
  - данные государственного и ведомственного статистического наблюдения;
  - данные специально проводимых выборочных исследований;
  - электронные персонифицированные базы данных органов управления здравоохранением, территориальных фондов ОМС, страховых медицинских организаций.
- При проведении анализа деятельности медицинского учреждения основные статистические данные берутся из форм годового отчета и баз данных.

# III этап. Программа обработки материала

---

Этапы обработки полученных данных включают в себя:

1. Проверку собранных данных, их подготовку, группировку (*по полу, возрасту, семейному положению, профессии, характеристикам здоровья – заболеваниям, причине инвалидности и смертности, по типам учреждений – АПУ, стационар и др.*) *Для группировки по возрасту используют одногодичные, 5-летние, 10-летние возрастные интервалы и др.*
2. Подсчет и внесение данных в макеты таблицы.
3. Составление вариационных и динамических рядов. Вычисление статистических показателей.

## Широко используются различные математико-статистические методы обработки:

---

- *Расчет интенсивных и экстенсивных показателей,*
- *показателей наглядности и соотношения,*
- *показателей структуры, частоты,*
- *стандартизованных показателей,*
- *построение и обработка динамических рядов,*
- *расчет средних величин,*
- *ошибки репрезентативности ( $m$ ),*
- *критерия достоверности различий (Стьюдента,  $t$ ),*
- *коэффициента корреляции ( $r_{xy}$ ),*
- *доверительных границ ( $p$ ).*



## 4.Графическое изображение результатов

---

Осмысление полученных показателей, сравнение их

- в динамике;
- с имеющимися нормативами;
- со средними уровнями показателей;
- с данными по другим учреждениям и территориям.

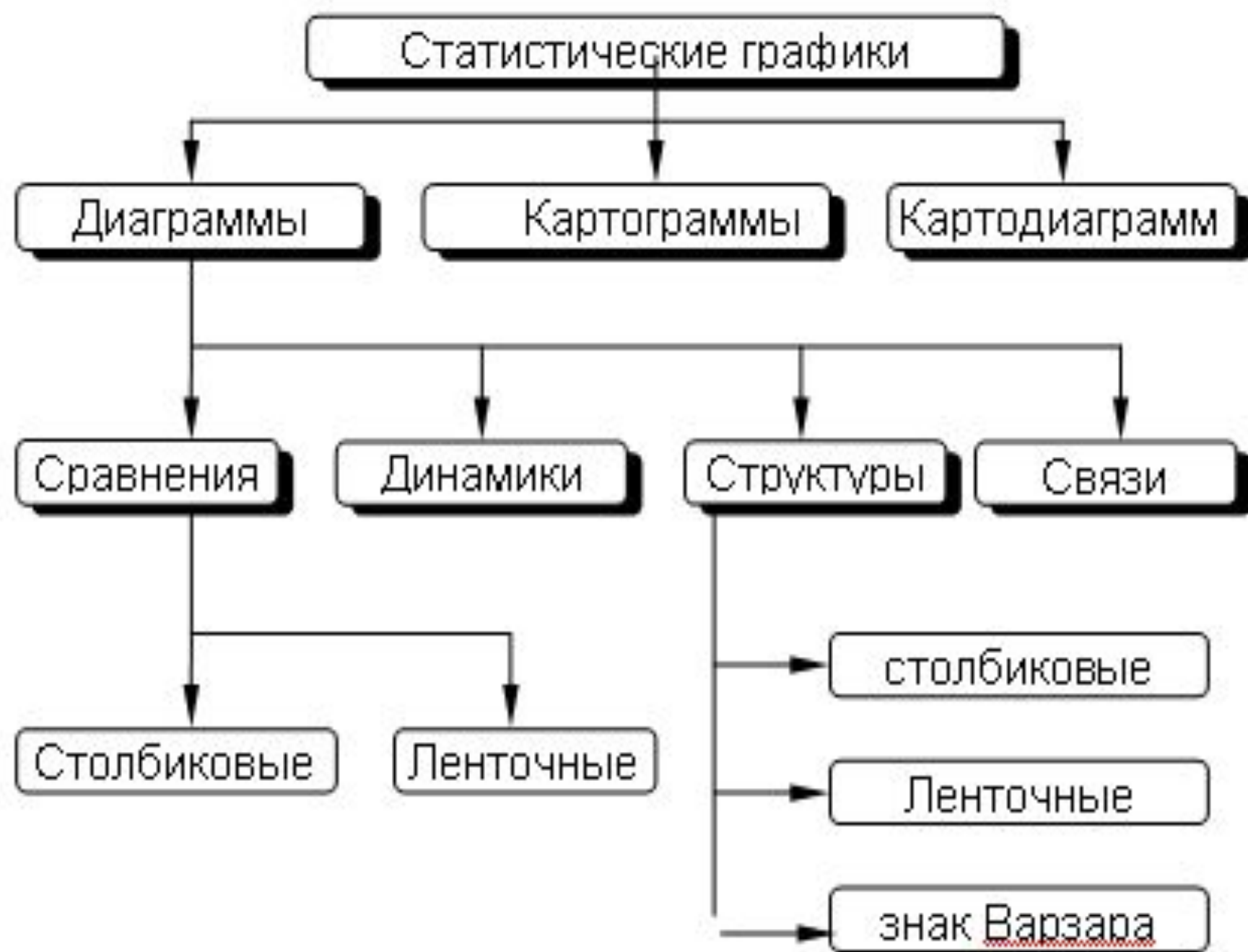
### **Типы графического изображения**

1. диаграммы (используют в медико-социальных исследованиях),
2. картограммы,
3. картодиаграммы

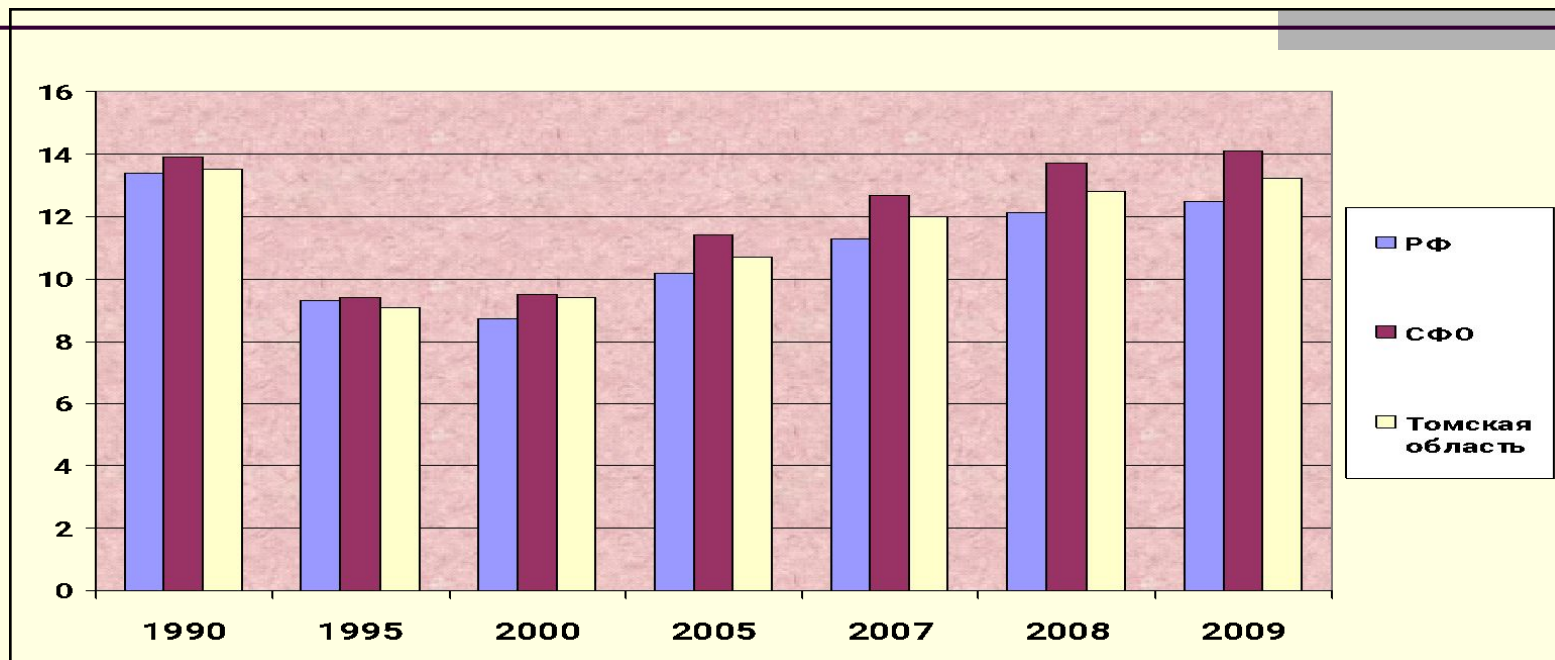
# В свою очередь диаграммы подразделяются на:

---

- линейные – показывают динамику развития того или иного процесса,
- столбиковые – используются для наглядности представления уровней изучаемого явления (заболеваемости, смертности и др.),
- секторные – демонстрируют структуру явления, долю части в целом явлении,
- радиальные – используют с целью наглядного сопоставления различных значений статистической совокупности в динамике,
- ленточные – целесообразно использовать при демонстрации мнения населения по отдельным вопросам и др.



# Столбиковая диаграмма



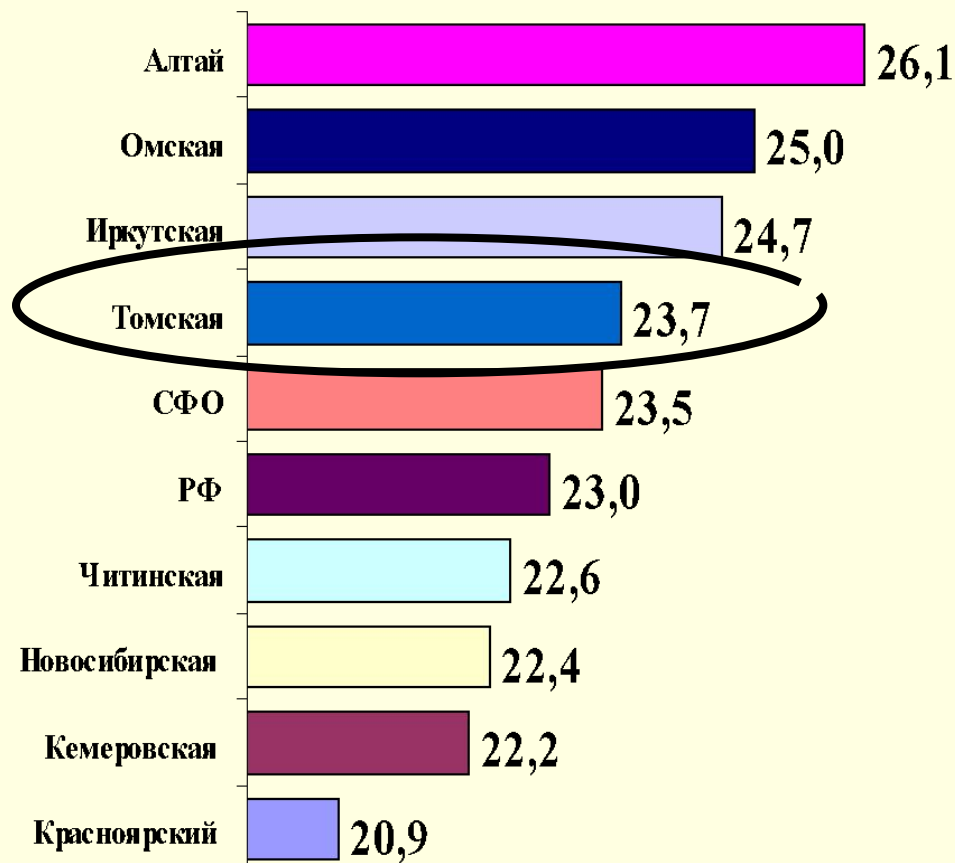
- Каждое значение изучаемого показателя изображается в виде вертикального столбика.
- Количество столбиков определяется числом изучаемых показаний (данных). Расстояние между столбиками должно быть одинаковым.
- У основания столбиков делается название изучаемого показателя.

# Ленточная диаграмма

Среднее число посещений на одного жителя



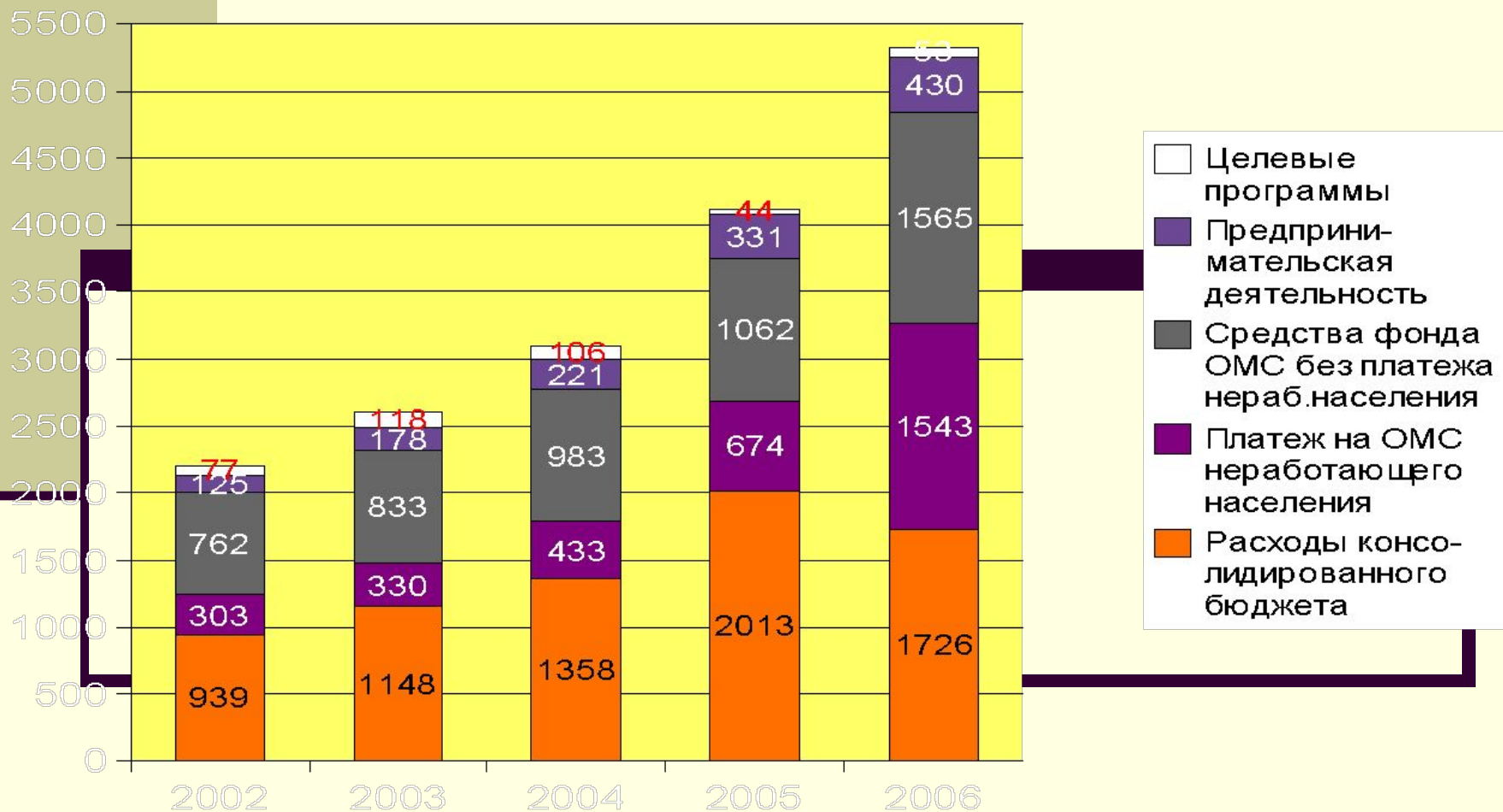
Уровень госпитализации на койки круглосуточного пребывания на 100 человек



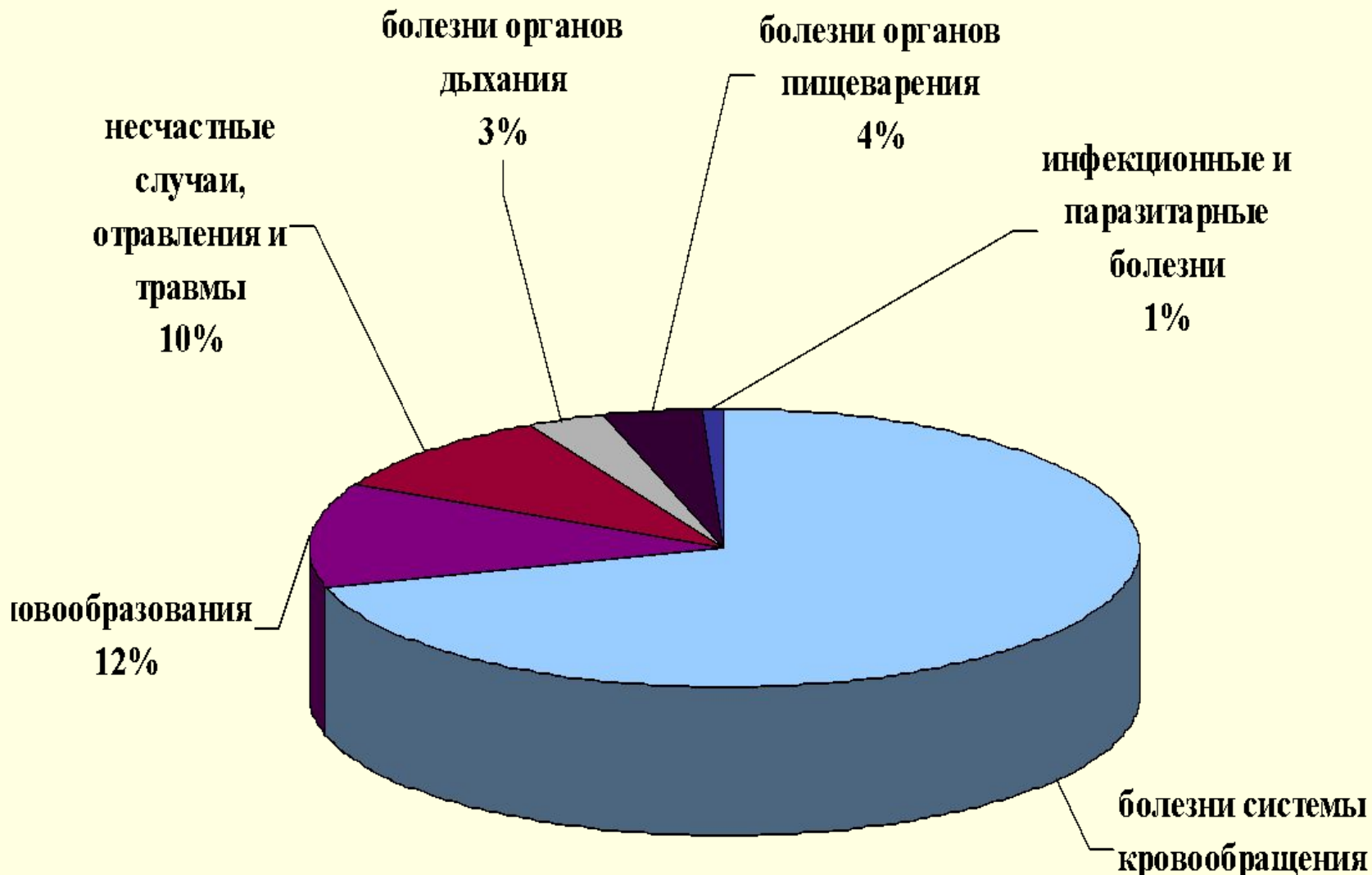
# Внутри-столбиковая диаграмма

## ДИНАМИКА

расходов на здравоохранение (в млн. руб)

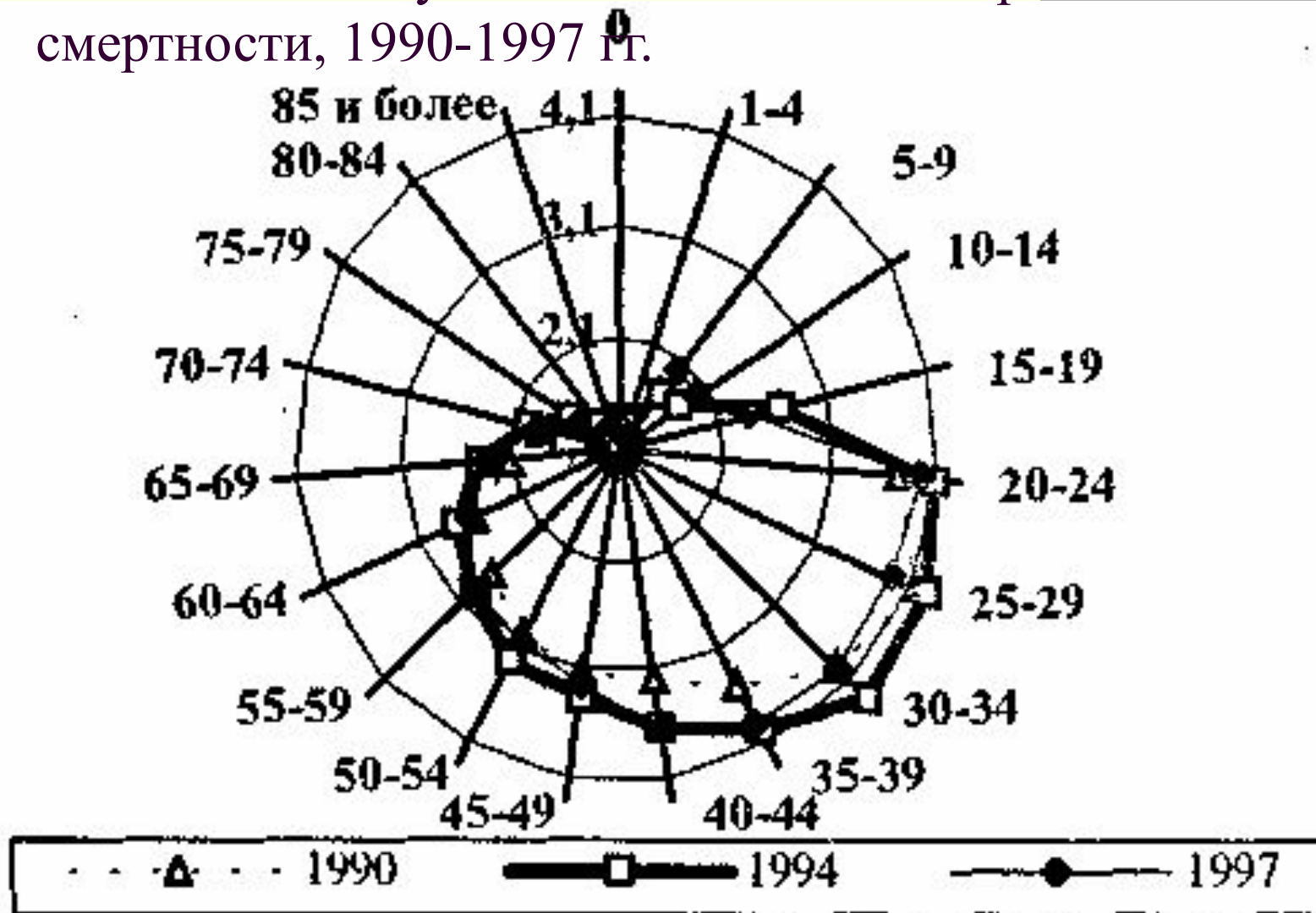


# Секторная диаграмма



# Радиальная диаграмма

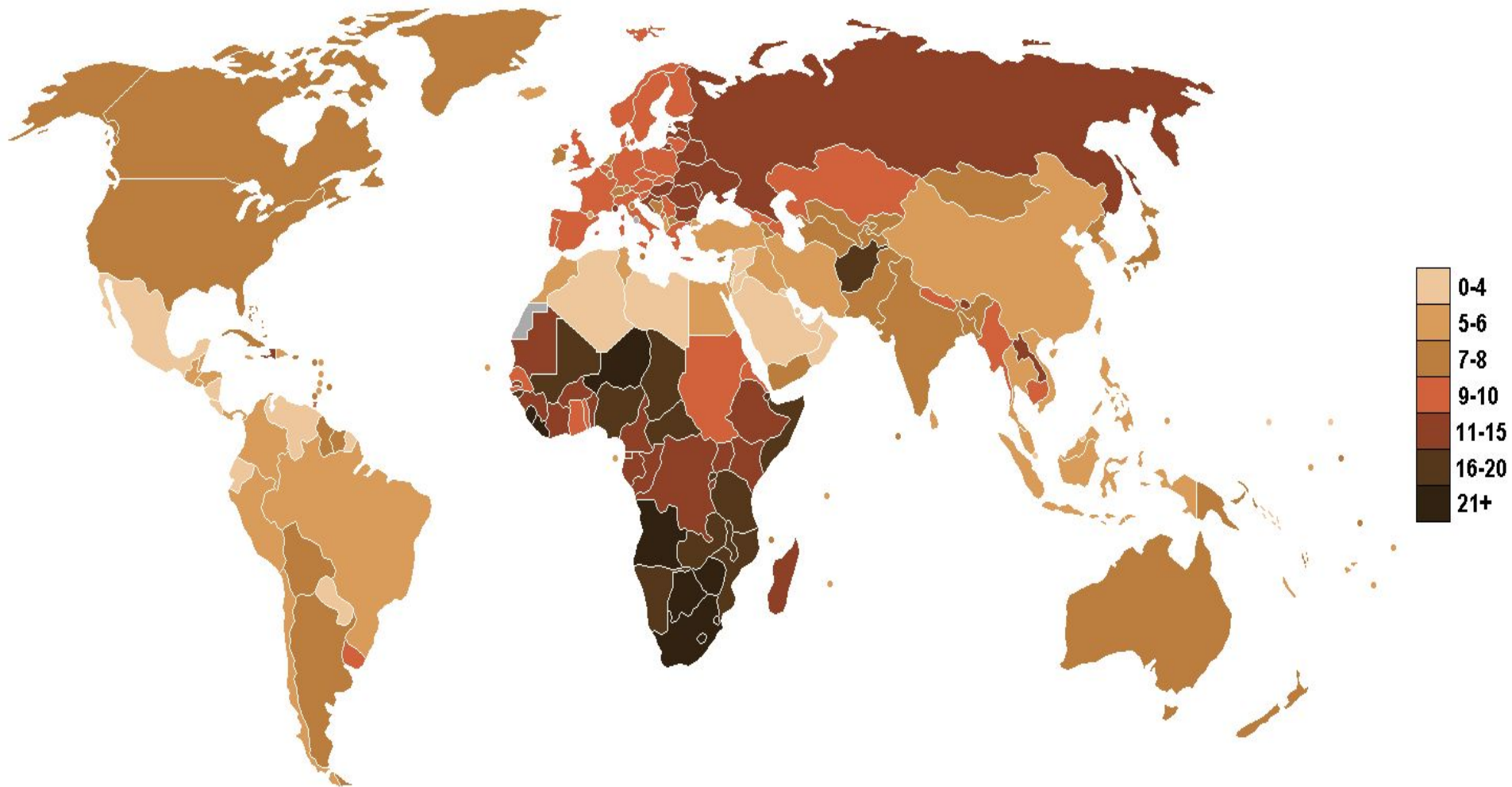
Соотношение мужской и женской по возрастной смертности, 1990-1997 г.





- 
- Статистическая карта называется **картограммой**, вся информация на ней отображается в виде штриховки, линий, точек, окраски, отражающих изменение какого-либо показателя. На лист изображения наносится контурная географическая карта, отражающая деление совокупности на группы.

# Смертность на 1000 человек в различных регионах



## *Правила построения графических изображений*

---

- Каждый график должен иметь свое название, отражающее ее содержание, и порядковый номер. На диаграмме располагается пояснение к ее содержанию в виде легенды. Графические величины должны иметь цифровые обозначения на самой диаграмме или в прилагаемой таблице.

# IV этап. Рекомендации. Выработка решения.

---

- Заканчивается статистическое исследование формулировкой выводов, формулированием предложений для внедрения в практику, выработкой управленческих решений:
  - (подготовка проекта правовых актов органов законодательной и исполнительной власти;
  - подготовка проекта приказов, методических рекомендаций, инструкций;
  - разработка комплексных или целевых медико-социальных программ;
  - проведение оптимизации сети учреждений здравоохранения;
  - совершенствование знаний и навыков специалистов и др.)

# Основные ошибки статистического анализа

---

- Всякое статистическое наблюдение ставит задачу получения таких данных, которые точнее бы отражали действительность.
- Отклонения или разности между исчисленными показателями и действительными (истинными) величинами исследуемых явлений нашли отражение в так называемых ошибках, или погрешностях.
- В зависимости от характера и степени влияния на конечные результаты наблюдения выделяют ошибки регистрации и ошибки репрезентативности.

# Ошибки регистрации

---

**Ошибки регистрации** возникают вследствие неправильного установления фактов в процессе наблюдения или неправильной их записи. Они могут быть случайными и систематическими.

- Случайные -могут быть допущены как опрашиваемыми в их ответах, так и регистраторами при заполнении бланков (в т.ч. могут быть арифметические. Перепроверка вычислений при неожиданных результатах – неременное условие всякого исследования)
- Систематические (плохая юстировка прибора, неоднозначность инструкции, недостаточная унификация методов и т.д. – могут существенно исказить результат исследования)

# Ошибки репрезентативности

---

Для того, чтобы можно было распространить результаты, полученные на части единиц наблюдения, на всю совокупность (объект наблюдения), выборка должна быть репрезентативной.

- **Репрезентативность** - это представительность выборочной совокупности по отношению ко всей (генеральной) совокупности, при этом репрезентативность должна быть количественной и качественной.
- **Под количественной репрезентативностью** понимают достаточное число единиц наблюдения в выборке для проявления закона больших чисел.
- **Под качественной репрезентативностью** понимают соответствие признаков у единиц наблюдения генеральной и выборочной совокупностей.

Выделяют методические и логические ошибки

# Методические

---

- Неправильное определение единиц наблюдения (в клинико-статистических исследованиях это неправильный диагноз)
- Вывод делается на основании абсолютных чисел, не составляются динамические ряды и не рассчитываются показатели, характеризующие динамику процессов и т.д
- Недостаточность числа наблюдений
- Нарушение случайности отбора
- Неправильная группировка данных, исследование проводится в качественно неоднородных группах (для средних величин)



- 
- Смещение экстенсивных и интенсивных показателей (самая частая ошибка). Вывод о частоте явлений можно делать только на основании интенсивных показателей.
  - Делается вывод на искусственно неравнозначных группах
  - Неиспользование метода стандартизации при анализе разного состава по признакам (полу, возрасту, нозологии заболеваний и т.д)

# Логические

---

- Вывод делается на основе простого сравнения цифр без учета качественной характеристики явления («После этого – не значит вследствие этого»).
- Статистический анализ будет ошибочным, если не изучены всесторонние связи явления и не установлена достоверность этих связей.

Для выявления и устранения допущенных при регистрации ошибок может применяться счётный и логический контроль собранного материала.

- **Счётный контроль** заключается в проверке точности арифметических расчётов, применявшихся при составлении отчётности или заполнении формуляров обследования.
- **Логический контроль** заключается в проверке ответов на вопросы программы наблюдения путём их логического осмысления или путём сравнения полученных данных с другими источниками по этому же вопросу.

Указанные приемы проверки статистических данных путем счетного и логического контроля могут быть использованы при проверке как материалов специальных статистических наблюдений, так и отчетности.

# NB!

---

1. Главное требование, предъявляемой к отбору единиц наблюдения - это его случайность (рандомизированный отбор).
2. При этом каждой единице наблюдения обеспечивается одинаковая вероятность попадания в выборку благодаря случайности отбора.
3. Случайность отбора достигается путем выбора и применения адекватного метода рандомизации, что является очень важным моментом в исследовании, от которого будет зависеть полноценность получаемых данных и, в конечном итоге, успех всего исследования.