

Статистические методы обработки информации в научных исследованиях



**К.м.н., доцент Рычкова Т.А.,
К.м.н., доцент Таловой Л.И.**



**«В жизни, как правило,
преуспевает тот, кто
располагает лучшей
информацией»**

Б.Дизраэли





План:

1. Основные понятия статистического исследования.
 2. Правила сбора и оформления данных для статобработки.
 3. Выбор статистического метода исследования.
 4. Анализ результатов статобработки данных и формулировка выводов.
- 

Статистика — отрасль знаний, в которой излагаются общие вопросы:

- сбора,
- измерения,
- анализа данных.

Слово «статистика» происходит от латинского *status* — состояние дел.

В науку термин «статистика» ввёл немецкий ученый Готфрид Ахенваль в 1746 году.



**Статистика есть наука о том,
как, не умея мыслить и понимать,
заставить делать это цифры**

**Василий Осипович
Ключевский**

4 основных задачи статистики

- 1. статистическое описание выборки**
- 2. сравнение параметров двух и более выборок**
- 3. определение связей между параметрами**
- 4. динамический анализ (временной анализ изменения статистических параметров выборки)**





Этапы статистического исследования

**I. Составление плана
статистического исследования,
разработка программы**



**II. Регистрация и сбор
статистического материала**



III. Составление базы данных (БД)

IV. Статистический анализ

**V. Выводы, внедрение
результатов исследования в
практику**



Цель наблюдения

**Объект статистического
наблюдения**

черты

свойства

Границы (ценз)

**Единица наблюдения
Единица совокупности**

Программа наблюдения

Статистический
инструментарий



**Обработать статистическими методами
можно лишь то, что поддается измерению**

**Измерение – присвоение объекту (явлению,
событию, процессу и т.п.) **числа** (значения)
по определенному правилу**

**Признак – измеренное свойство объекта
наблюдения**

Данные

Даты

**Количественные
данные**

**Качественные
данные**

Дискретные
Целые - дети

Непрерывные
Рост, Вес, t, АД

**Интервальные,
абсолютные**

Относительные, %

Номинальные
Коды групп

Порядковые
Шкалы, оценки,
стадии

Характеристика данных

- **Количественные дискретные признаки** измеряются целыми числовыми значениями (например, кол-во детей, беременностей)
- **Количественные непрерывные признаки** измеряются любыми числовыми значениями (например, возраст, рост, вес, давление).
- **Качественные признаки** – характеризуют некоторое состояние объекта, но не могут быть измерены количественно (например, пол, профессия, диагноз).
- **Порядковые признаки** – могут быть измерены в шкалах (например, школьные оценки, степень тяжести заболевания – легкая (1), средняя (2), тяжелая (3) и т.д.).

Абсолютные величины

Абсолютные величины – отображают численную величину измеренного явления, уровень развития явления

Абсолютные величины в статистике:

- являются именованными
- измеряются в конкретных единицах (г, см, кг)

Относительные величины

Относительная величина (относительный показатель, коэффициент) - это обобщающий показатель, который дает **числовую меру соотношения** двух сопоставляемых абсолютных величин

Данные

Даты

**Количественные
данные**

**Качественные
данные**

Дискретные
Целые - дети

Непрерывные
Рост, Вес, t, АД

**Интервальные,
абсолютные**

Относительные, %

Номинальные
Коды групп

Порядковые
Шкалы, оценки,
стадии

Фрагмент БД в MS EXCEL:

Вставить Вырезать Копировать Формат по образцу Буфер обмена Times New Rom 12 Ж К Ч Шрифт Перенос текста Объединить и поместить в центре Выравнивание Общий % 000 Число Условное форматирование Форматирование как таблицу															
F1 fx VAR6A															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	VAR1A	VAR2A	VAR3A	VAR4A	VAR5A	VAR6A	VAR7A	VAR8	VAR9A		VAR10A	VAR11A	VAR12A	VAR13	VAR14A
2	1	1	26.01.2010	15.02.10	144	Фаустова	04.12.2006	3,15	1	1	21	1	1	3350	2
3	2	1	21.05.2010	04.06.10	686	Щербина	11.02.2007	3,27	1	1	21	2	2	2800	2
4	3	1	10.06.2011	24.06.11	670	Шавлак Я	22.01.2009	2,38	1	1	15	6	2	4000	2
5	4	1	12.07.2012	02.08.12	797	Устинова	16.05.2009	3,16	1	1	15	2	2	3450	1
6	5	1	12.07.2012	13.07.11	08-09-20	Кулакеви	13.07.2009	2,00	1	1	1	1	1	4100	1
7	6	1	21.08.2012	20.08.12	08-10-23	Игнатенко	14.01.2010	2,60	1	1	1				
8	7	1	03.07.2012	02.07.12	08-10-02	Жукова	07.02.2010	2,40	1	1	1				
9	8	1	21.08.2012	19.08.12	08-10-07	Веренич	19.02.2010	2,50	1	1	1				
10	9	1	21.08.2012	22.08.12	08-10-49	Ярова	23.08.2010	2,00	1	1	1				
11	10	1	11.09.2012	10.09.12	08-10-17	Дзюба	11.09.2010	2,00	1	1	1	1	1	2900	3
12	11	1	22.05.2012	21.05.12	08-10-51	Новікова	15.10.2010	1,60	1	1	1				
13	12	1	02.10.2009	16.10.09	1087	Макаров В	30.12.2006	2,76	2	2	21	2	2	2800	1
14	13	1	17.02.2010	09.03.10	206	Селютин	25.09.2006	3,40	2	2	3	1	1	3100	1
15	14	1	07.06.2010	27.06.10	712	Изосимов	06.02.2007	3,33	2	2	18	3	1	3200	1

Описание БД:

Цель исследования:

разработать и экспериментально проверить эффективность системы коррекционных занятий по развитию наглядно-образного мышления детей дошкольного возраста с минимальной мозговой дисфункцией.

Описание БД:

Объект исследования –

наглядно-образное мышление детей дошкольного возраста с минимальной мозговой дисфункцией.

Предмет исследования –

особенности развития наглядно-образного мышления детей дошкольного возраста с минимальной мозговой дисфункцией.

Описание БД:

Обследовано:

24 ребенка с ММД и
20 здоровых детей 5-6 лет по 23
признакам. Из них 15 качественных и 8
количественных.

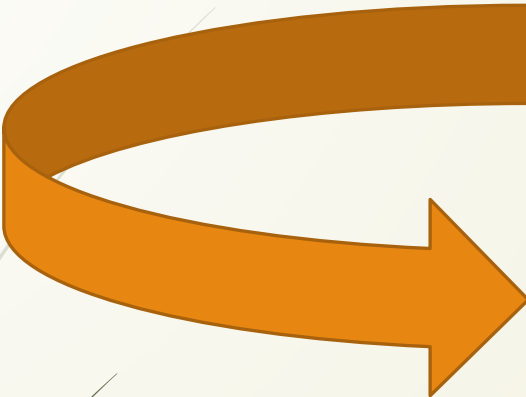
Методы исследования:

- **тест рисования часов**
- **заучивание и воспроизведение 5 слов**
- **исследование памяти (серийный и обратный счет, вербальная и невербальная память, ассоциации)...**

Задачи исследования:

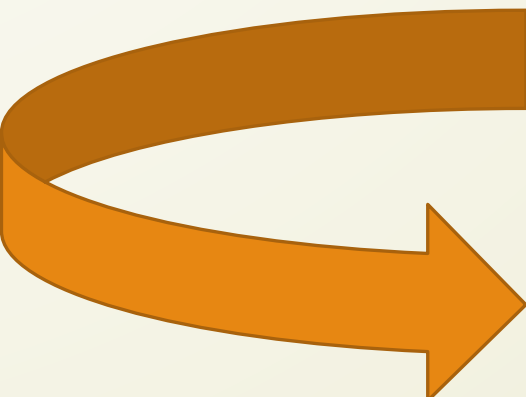
1. Установить частоту встречаемости, выраженность и характер нарушений _____(VAR7-VAR14)...
2. Выявить частоту встречаемости, степень выраженности и факторы риска _____VAR4A-VAR6A...
3. Выявить взаимосвязь между _____VAR9A-VAR13A...

Особенности описания признаков:



Количественные признаки:

VAR1=«возраст, лет»



Качественные признаки:

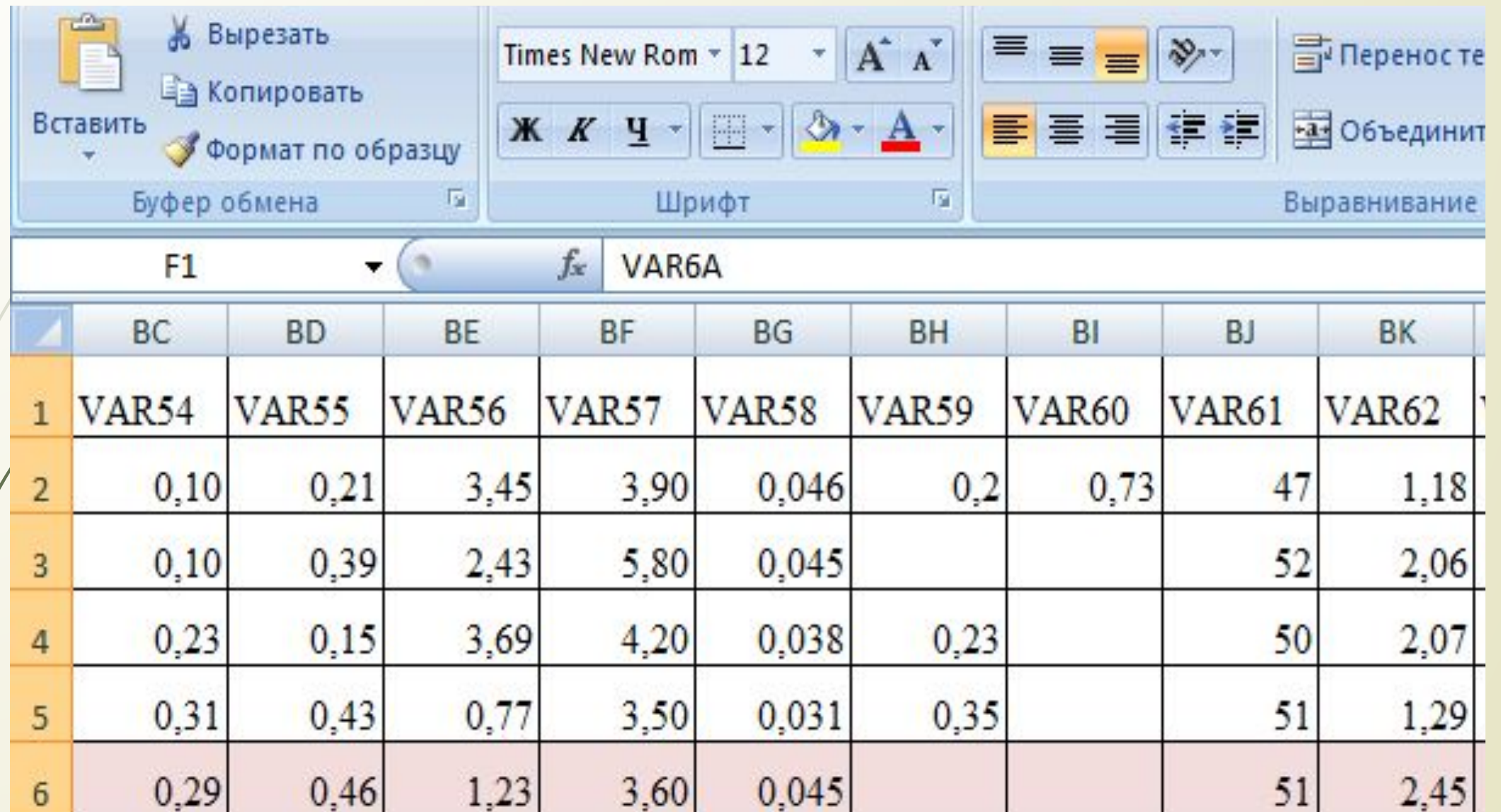
VAR2A=«пол»

1-девочка

2-мальчик

	A	B	C
1	VAR1A	VAR2A	VAR3A
2	1	1	26.01.2010
3	2	1	21.05.2010
4	3	1	10.06.2011
5	4	1	12.07.2012

VAR61=«окружность головы, см»



The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The ribbon at the top includes the 'Буфер обмена' (Clipboard) group with 'Вставить' (Paste) and 'Формат по образцу' (Format as Picture), the 'Шрифт' (Font) group with 'Times New Rom' (likely Times New Roman), size '12', and various font style icons, and the 'Выравнивание' (Alignment) group with text alignment and orientation icons. The formula bar shows 'F1' and 'VAR6A'. The data table below has columns BC through BK and rows 1 through 6. The first row contains variable names (VAR54 to VAR62). The subsequent rows contain numerical data. The last row (row 6) is highlighted in pink.

	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK
1	VAR54	VAR55	VAR56	VAR57	VAR58	VAR59	VAR60	VAR61	VAR62
2	0,10	0,21	3,45	3,90	0,046	0,2	0,73	47	1,18
3	0,10	0,39	2,43	5,80	0,045			52	2,06
4	0,23	0,15	3,69	4,20	0,038	0,23		50	2,07
5	0,31	0,43	0,77	3,50	0,031	0,35		51	1,29
6	0,29	0,46	1,23	3,60	0,045			51	2,45

Описание признаков:

VAR5A=«тревога, балл» НОРМА: 0-7

VAR6A=«тревога»

1-норма

2-не норма

Матрица результатов тестирования

№	ФИО тестирующегося	Номер задания									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Правильный ответ									
		<i>C</i>	<i>D</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>B</i>	<i>D</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>B</i>
1	Иванов В.А.	C	D	A	C	C	B	A	A	C	D
2	Петров П.П.	C	D	C	D	A	D	C	D	C	C
3	Дроздов П.У.	A	C	B	A	A	A	A	A	A	D
4	Вахненко М.К.	A	C	D	A	D	A	C	C	A	A
5	Елизарова М.М.	C	D	D	C	C	B	D	C	D	B
6	Лысенко Т.О.	C	B	A	C	C	B	D	C	D	B
7	Голуб А.В.	C	D	A	D	D	D	A	C	C	C
8	Файзулин М.Р.	C	D	A	C	A	B	A	D	C	A
9	Игнатович Р.Т.	C	D	A	C	C	B	D	C	D	D
10	Роднина М.В.	C	D	A	C	C	D	D	A	C	C
11	Правдина М.Л.	C	D	A	C	C	B	D	C	D	B

Описание признаков:

VAR5A=«тревога, балл» НОРМА: 0-7

VAR6A=«тревога»

1-норма

2-не норма

[illegible]

	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL
1	VAR54	VAR55	VAR56	VAR57	VAR58	VAR59	VAR60	VAR61	VAR62	VAR63
2	0,10	0,21	3,45	3,90	0,046	0,2	0,73	47	1,18	19
3	0,10	0,39	2,43	5,80	0,045			52	2,06	22
4	0,23	0,15	3,69	4,20	0,038	0,23		50	2,07	18
5	0,31	0,43	0,77	3,50	0,031	0,35		51	1,29	20
6	0,29	0,46	1,23	3,60	0,045			51	2,45	21
7	0,10	0,44	3,14	2,00	0,042	0,37	1,44	46	1,66	19
8	0,10	0,30	1,16	3,70	0,039	0,351	0,7	48	2,04	22
9	0,57	0,31	2,53	2,90	0,05	0,212	1,57	52	2,19	17
10	0,14	0,33	1,03	2,30	0,048			44	1,64	19
11	0,15	0,34	1,97	3,10	0,048			49	2,27	21
12	0,19	0,46	2,30	4,40	0,039			40	1,64	23

Что такое переменная?

Переменная (анг. variable) — это то, что можно измерять или контролировать. Иными словами, переменная — это то, что изменяется.

ПРИМЕРЫ: анкетные данные, АД, доля зрителей, скорость, температура, объем, оценка по шкале

Характеристики переменных:

Переменные не постоянны, нужно научиться описывать их изменчивость.

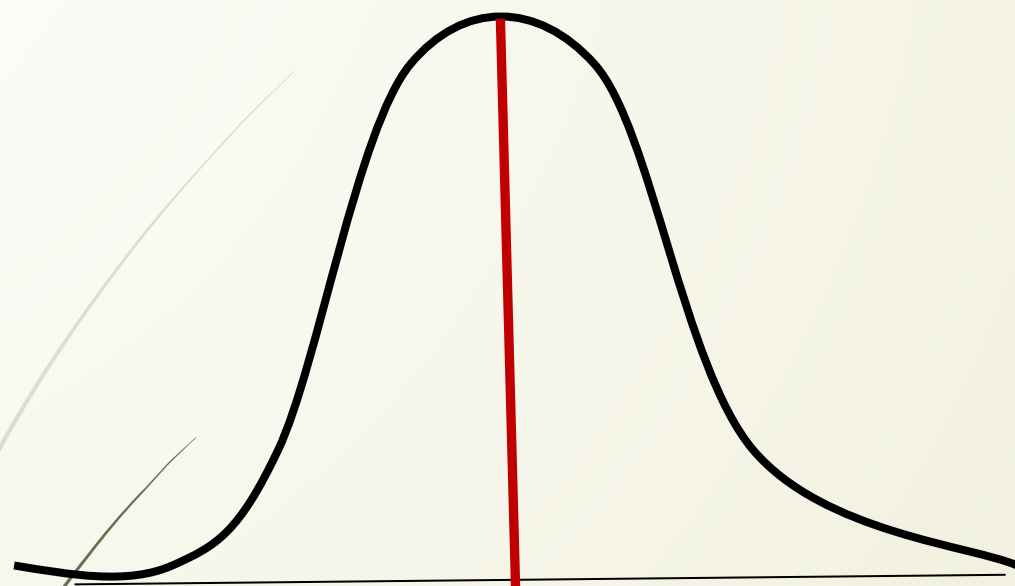
Для этого придуманы описательные или дескриптивные статистики.

Характеристики переменных:

Медиана (Me) разбивает выборку на две равные части. Половина значений переменной лежит ниже медианы, половина — выше.

Me дает общее представление о том, где сосредоточены значения переменной, иными словами, где находится ее центр.

Симметричное распределение

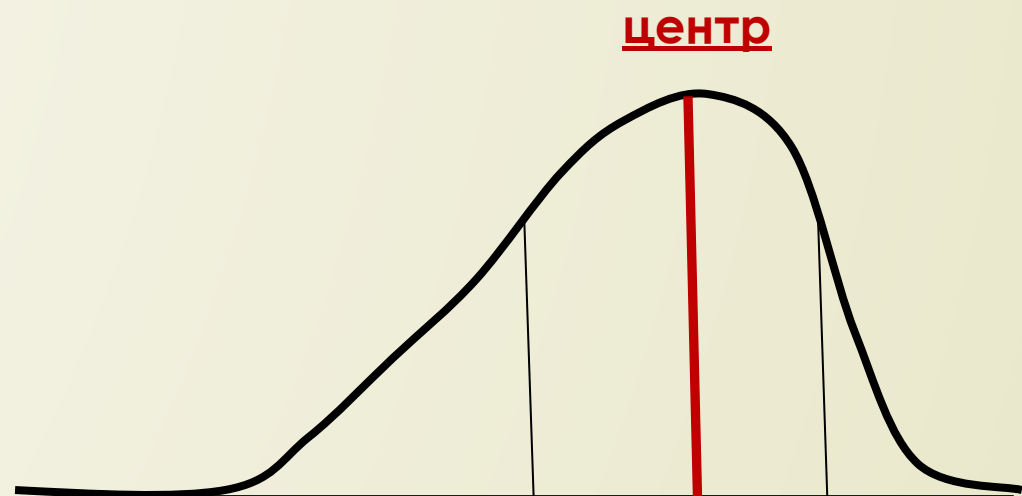


Медиана

Среднее

Мода

Асимметричное распределение



центр

Среднее

Мода

Медиана

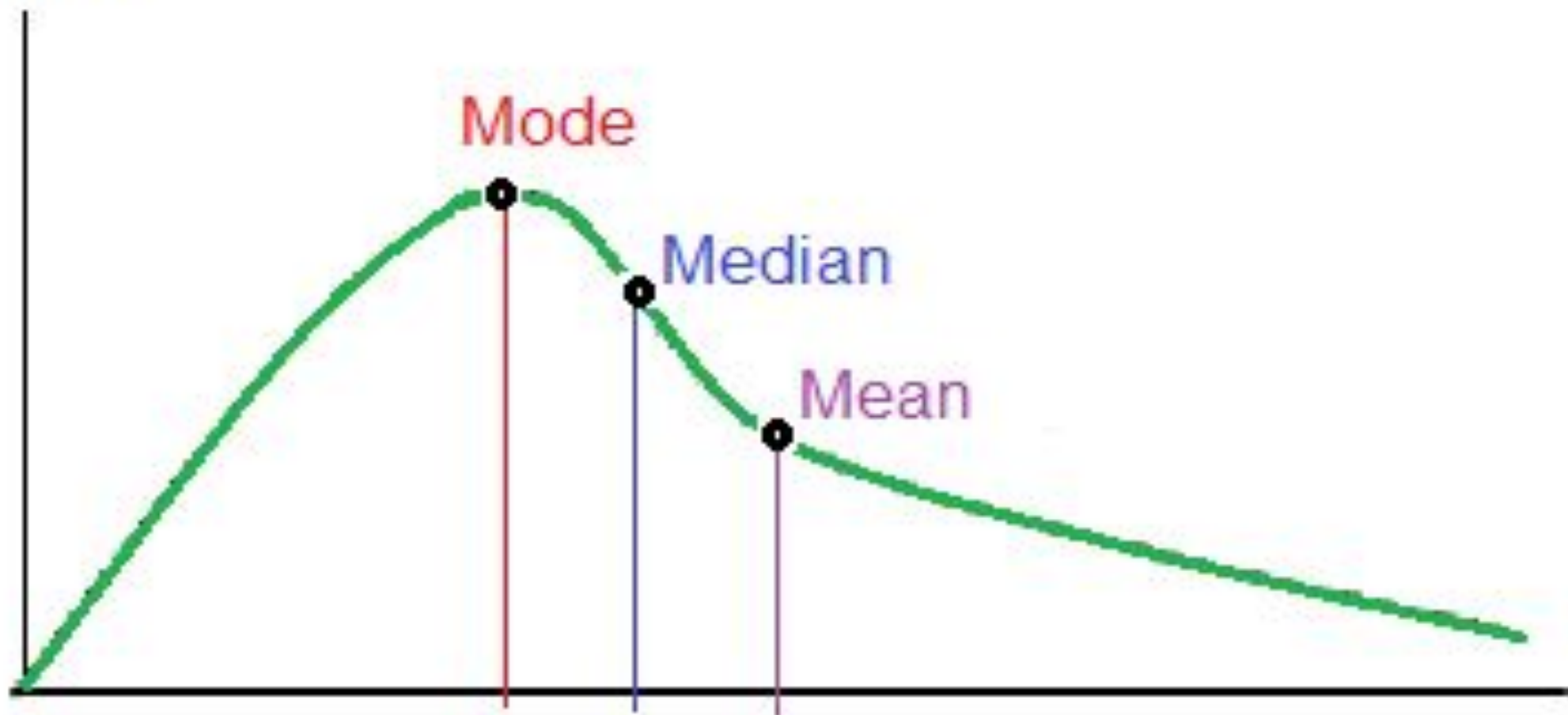
$p(x)$

Mode

Median

Mean

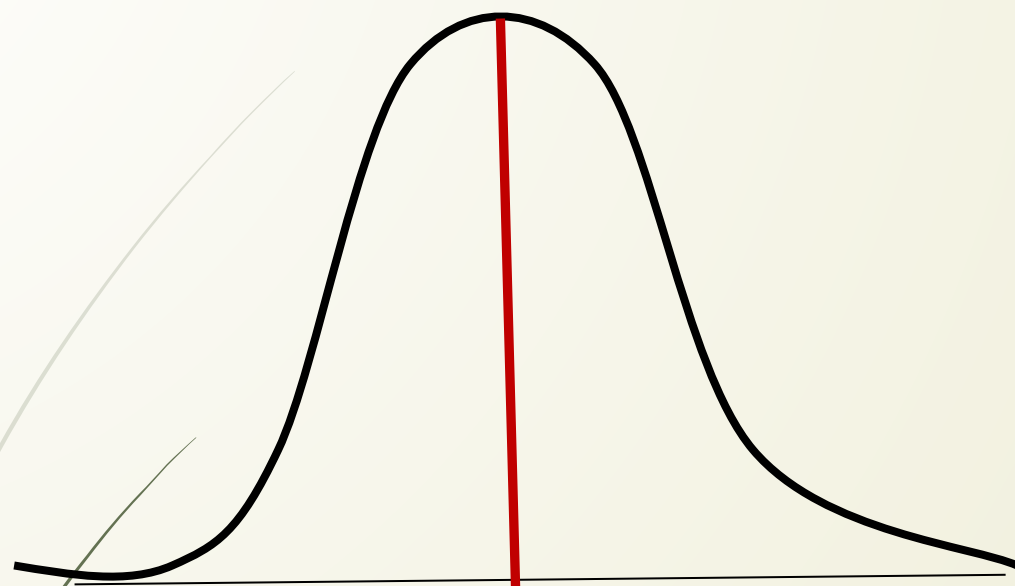
x



Характеристики переменных:

Мода (Мо) представляет собой максимально часто встречающееся значение переменной (иными словами, наиболее «модное» значение переменной).

Симметричное распределение

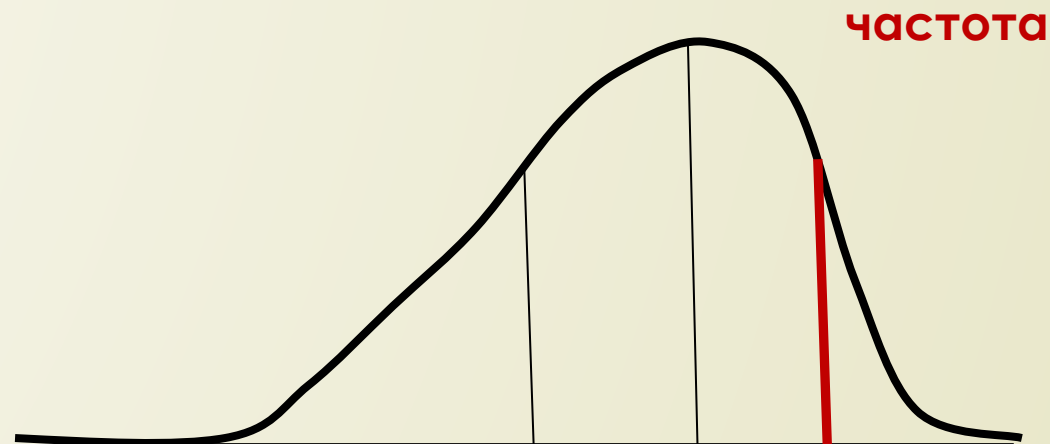


Мода

Медиана

Среднее

Асимметричное распределение



Частота

Среднее

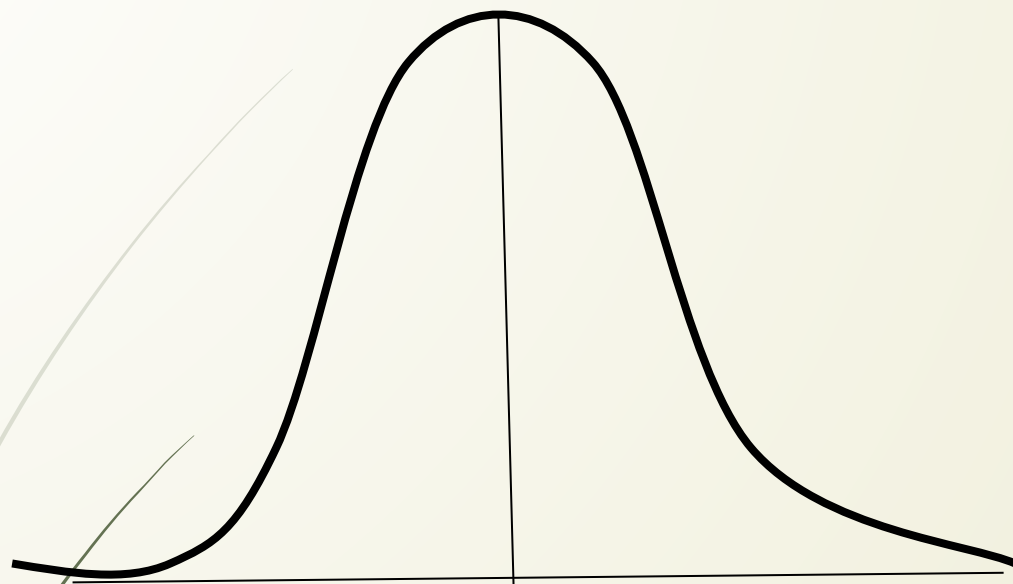
Мода

Медиана

Характеристики переменных:

**Среднее - сумма значений
переменной, деленная на n (число
значений переменной).**

Симметричное распределение

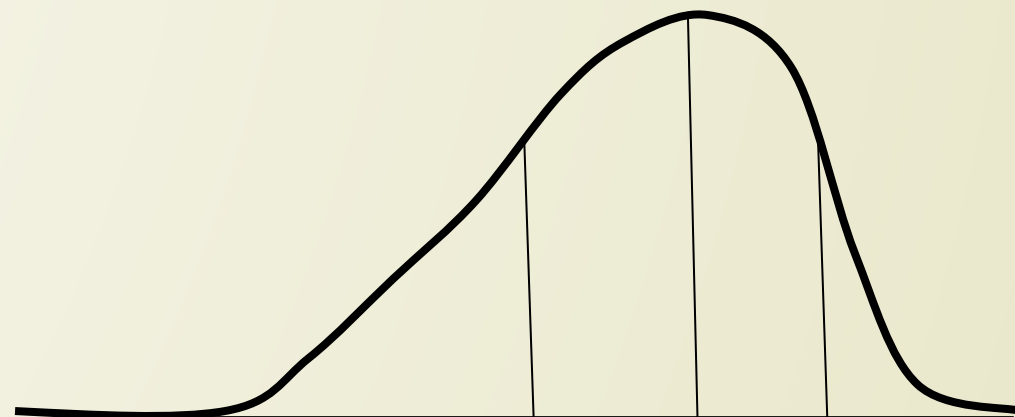


Среднее

Медиана

Мода

Асимметричное распределение



Среднее

Мода

Медиана

Характеристики переменных:

Минимум и максимум — это минимальное и максимальное значения переменной.



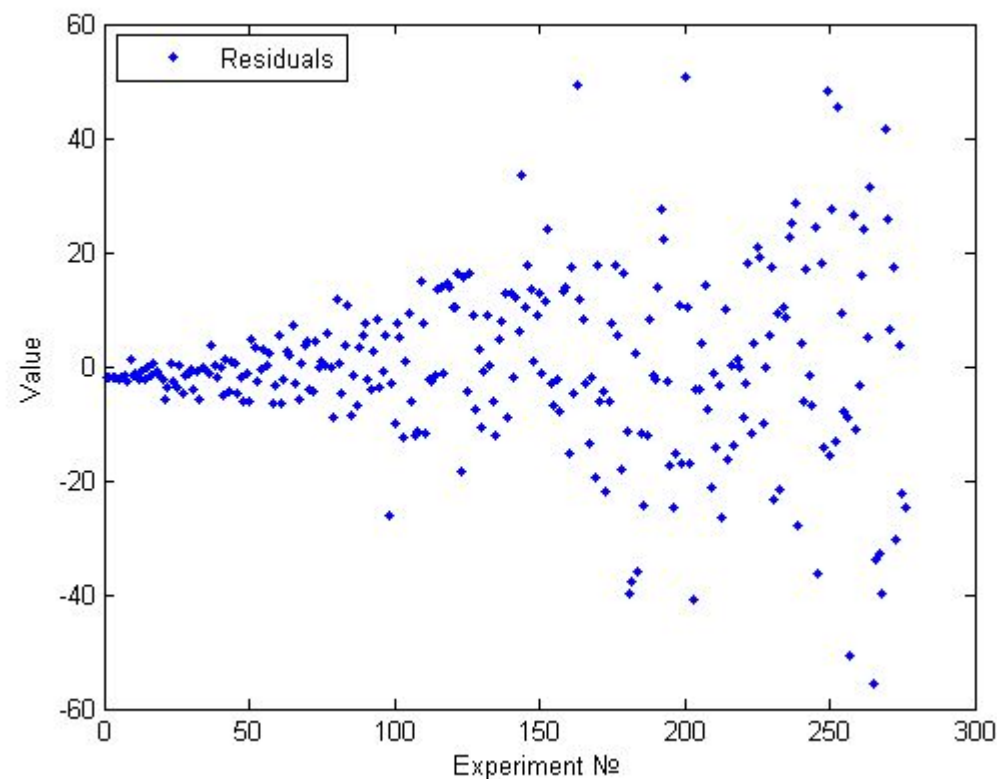
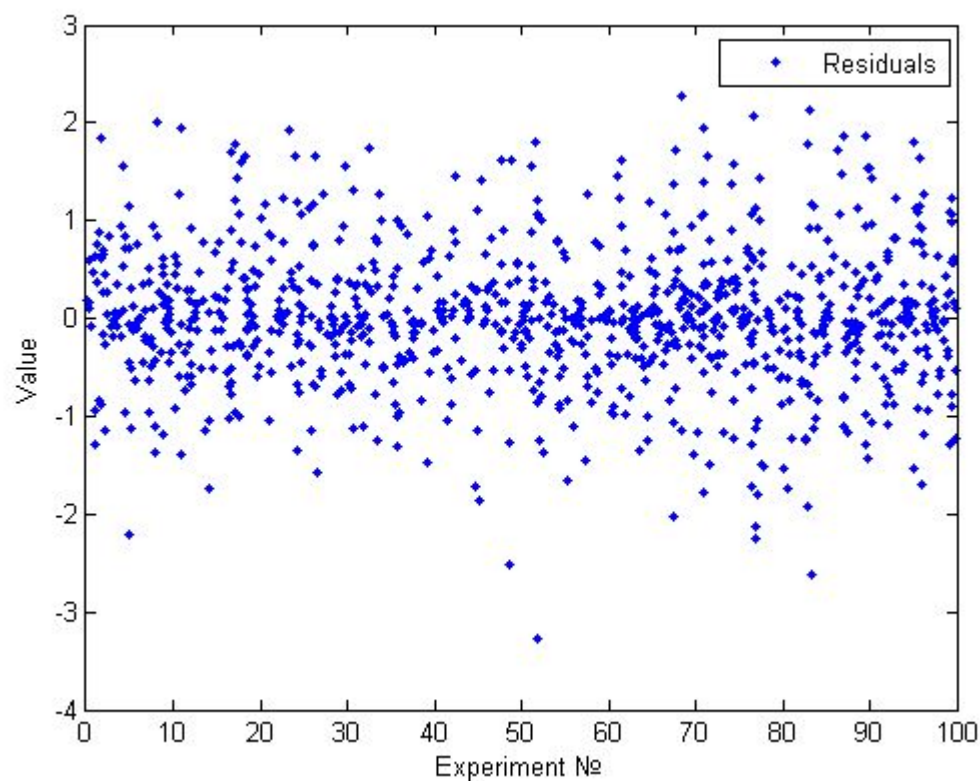
Минимум



Максимум

Характеристики переменных:

Дисперсия - мера разброса данной переменной.

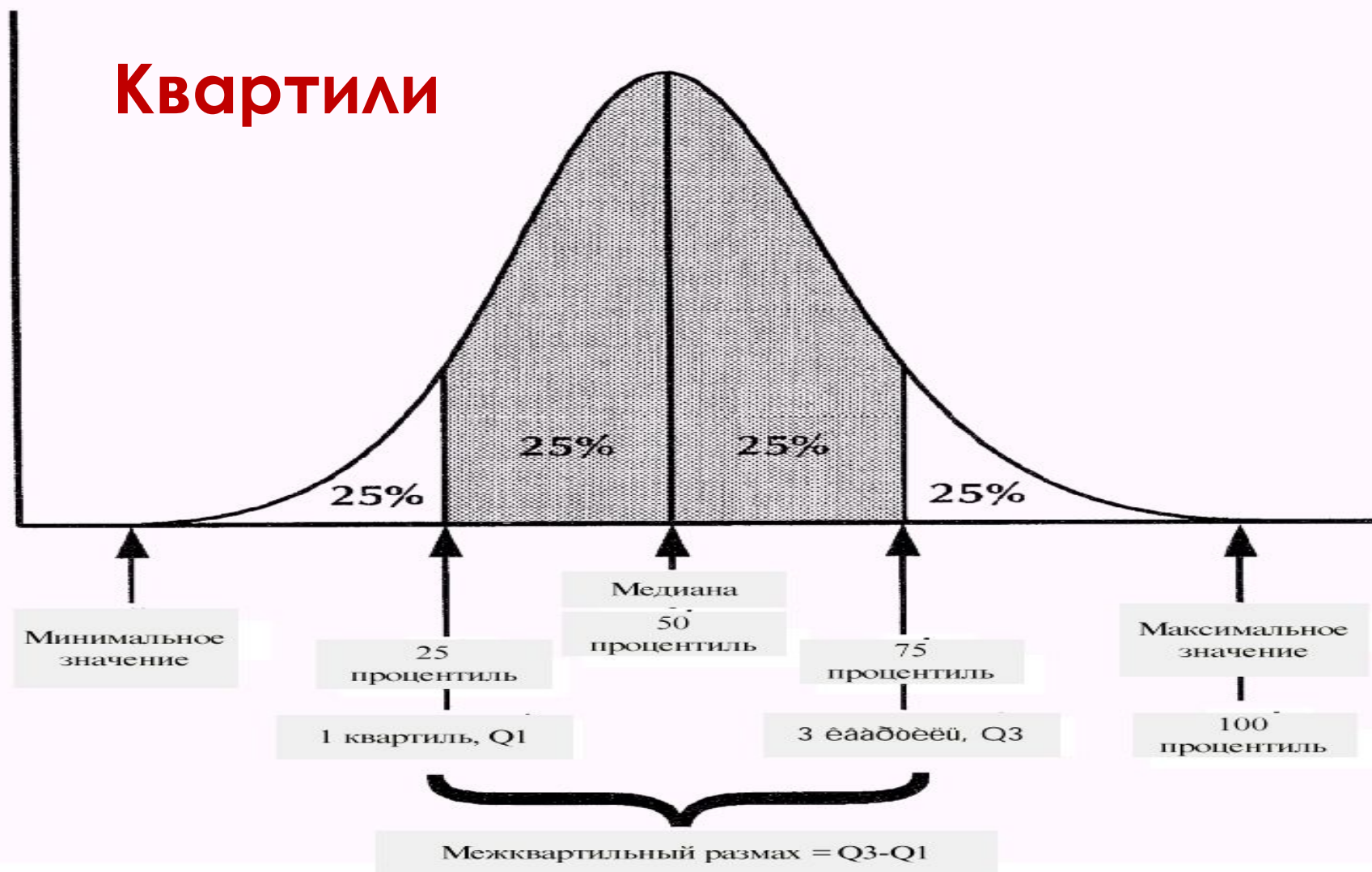


Характеристики переменных:

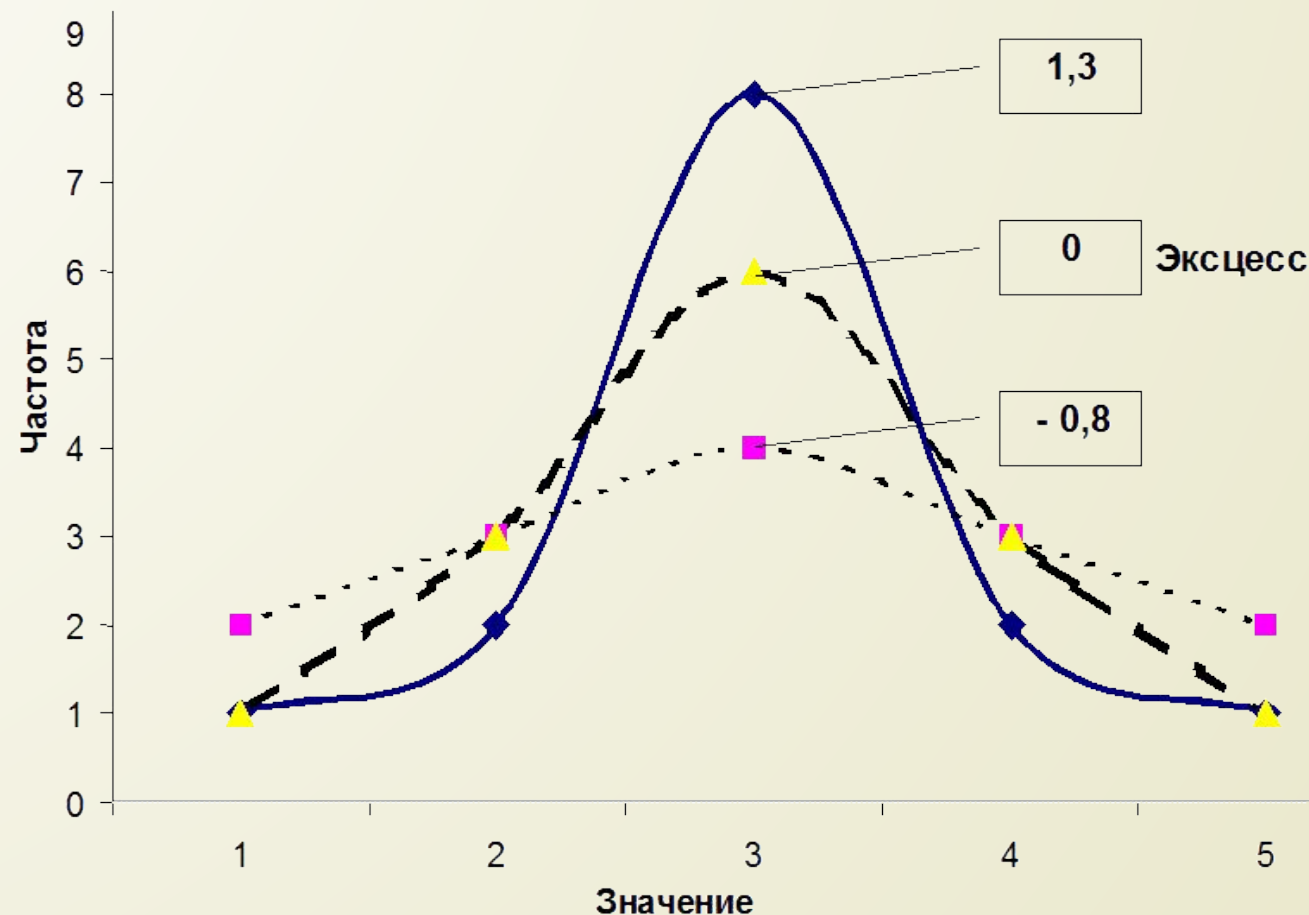
- **квартили,**
- **коэффициент асимметрии,**
- **эксцесс,**
- **коэффициент корреляции и др.**

Характеристики переменных:

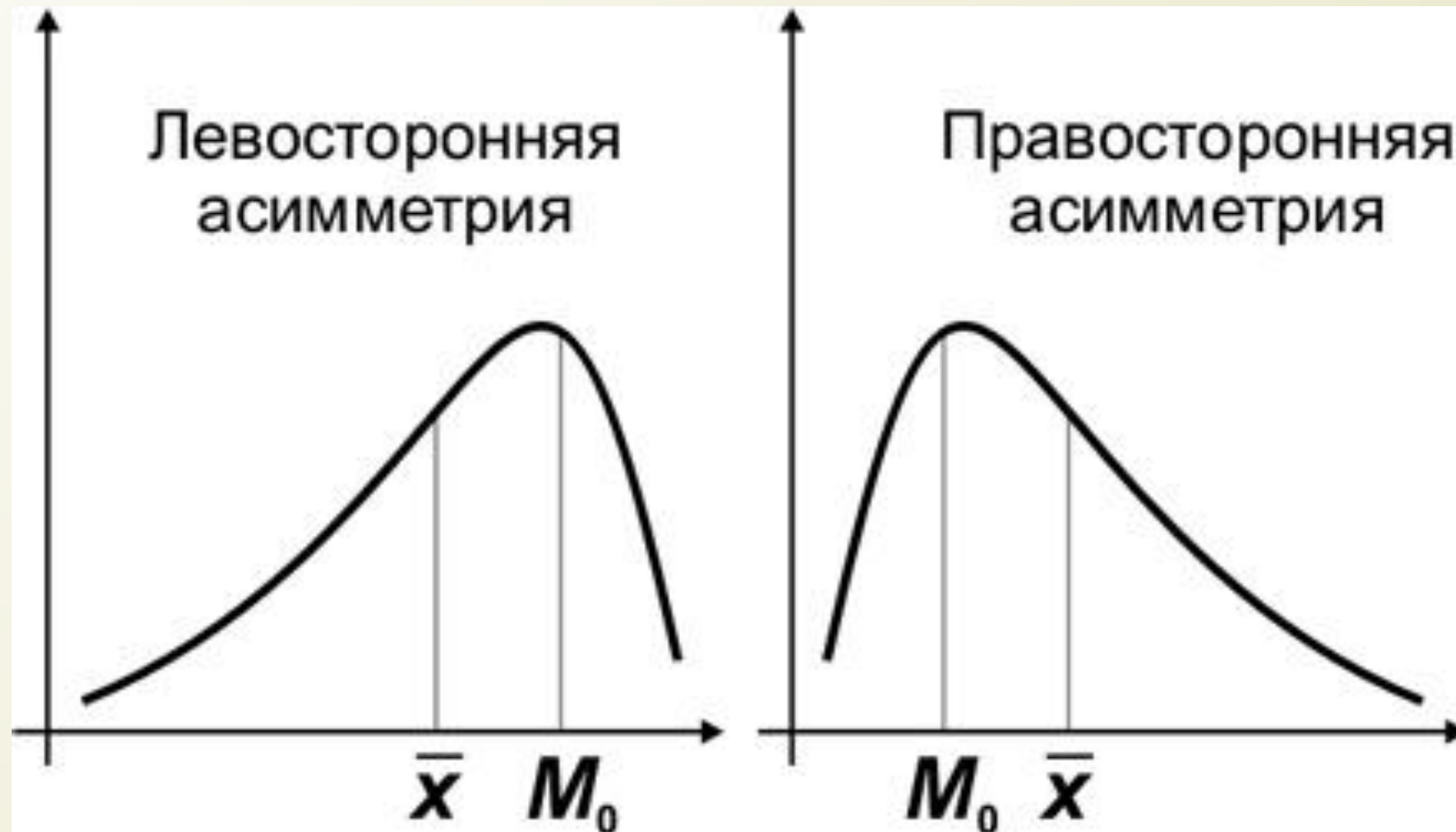
Квартили



Эксцесс – это показатель относительной крутости кривой вариационного ряда по сравнению с нормальным распределением. Эксцесс нормально распределенной случайной величины равен 0.



Коэффициент асимметрии — величина, характеризующая асимметрию распределения данной случайной величины



Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы **ДАННЫЕ** Рецензирование Серийные

Из Access Из Интернета Из других источников Существующие подключения Обновить все Подключения Свойства Изменить связи Сортировка Фильтр Анализ данных Поиск решения

Получение внешних данных Подключения Сортировка и с Анализ

	A	B	C	D
1	-6,1		Столбец1	
2	-2,8			
3	-1,2	Среднее		6,08
4	-0,7	Стандартная ошибка		1,71
5	4,3	Медиана		6,50
6	5,5	Мода	#Н/Д	
7	5,9	Стандартное отклонение		6,62
8	6,5	Дисперсия выборки		43,81
9	7,6	Экссесс		-0,22
10	8,3	Асимметричность		-0,15
11	9,6	Интервал		24,60
12	9,8	Минимум		-6,10
13	12,9	Максимум		18,50
14	13,1	Сумма		91,20
15	18,5	Счет		15,00

Описательная статистика

Входные данные
Входной интервал: SAS1:SAS15

Группирование:
☒ по столбцам
☐ по строкам

☐ Метки в первой строке

Параметры вывода
☒ Выходной интервал: SCS1
☐ Новый рабочий лист:
☐ Новая рабочая книга

☒ Итоговая статистика
☐ Уровень надежности: 95 %
☐ К-ый наименьший: 2
☐ К-ый наибольший: 2

OK Отмена Справка

Понятие «Нулевая гипотеза»:

«Нулевая гипотеза» — это предположение о том, что в сравниваемых группах отсутствует различие в распределении частот.

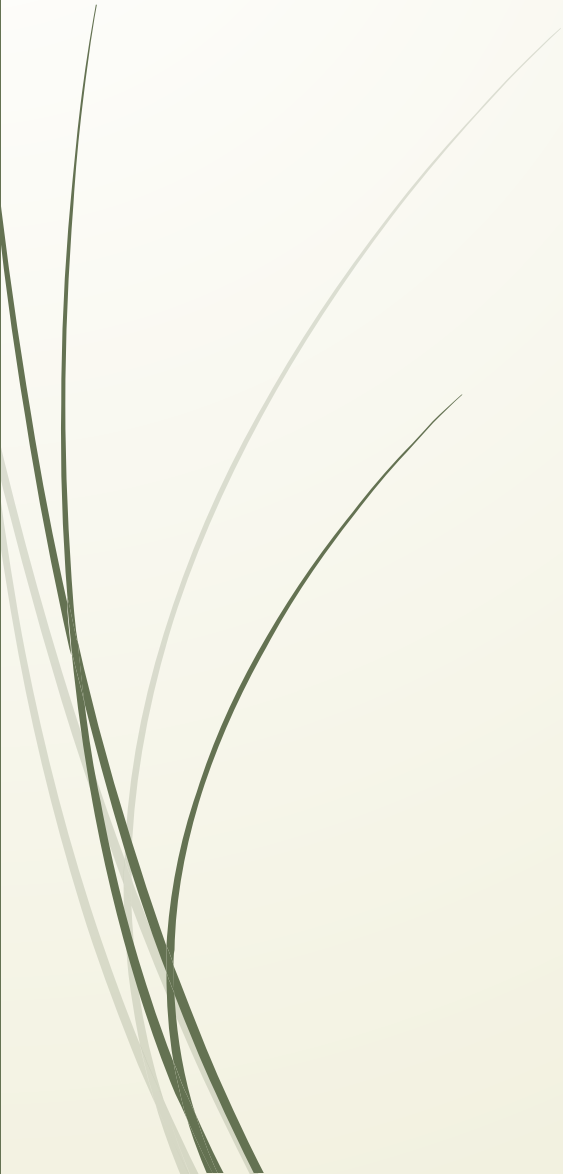
Уровень значимости

- Это такая вероятность, которую принимают за основу при статистической оценке гипотезы.

Уровень значимости 5%.

В качестве максимального уровня значимости, при котором нулевая гипотеза еще отклоняется, **принимается 5%.**

При уровне значимости **более 5% «нулевая гипотеза» принимается, различия между сравниваемыми совокупностями принимаются статистически незначимыми.**



Как выбрать статистический метод?

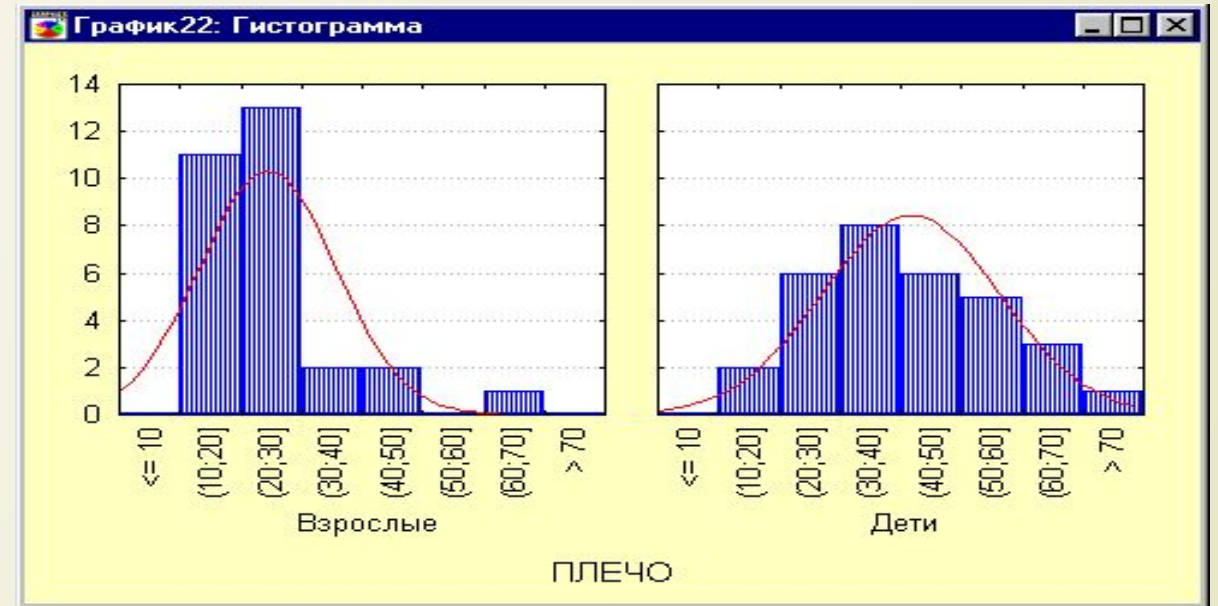
Как выбрать статистический метод?

- Если признак числовой, стоит подумать, нормально ли его распределение.
- Если Вы имеете дело с порядковыми и качественными признаками, то подходят только непараметрические методы.
- Если данных мало (или Вы не хотите думать о типе распределения) - воспользуйтесь непараметрическими методами.

Основные цели первичного (разведочного) анализа

Определение характера распределений переменных, визуальный анализ зависимостей и идентификация возможных выбросов.

Нормальное
Можно применять стандартные методы: t -критерии и дисперсионный анализ.



Отличное от нормального
(или малая выборка)
Необходимо использовать непараметрические критерии.

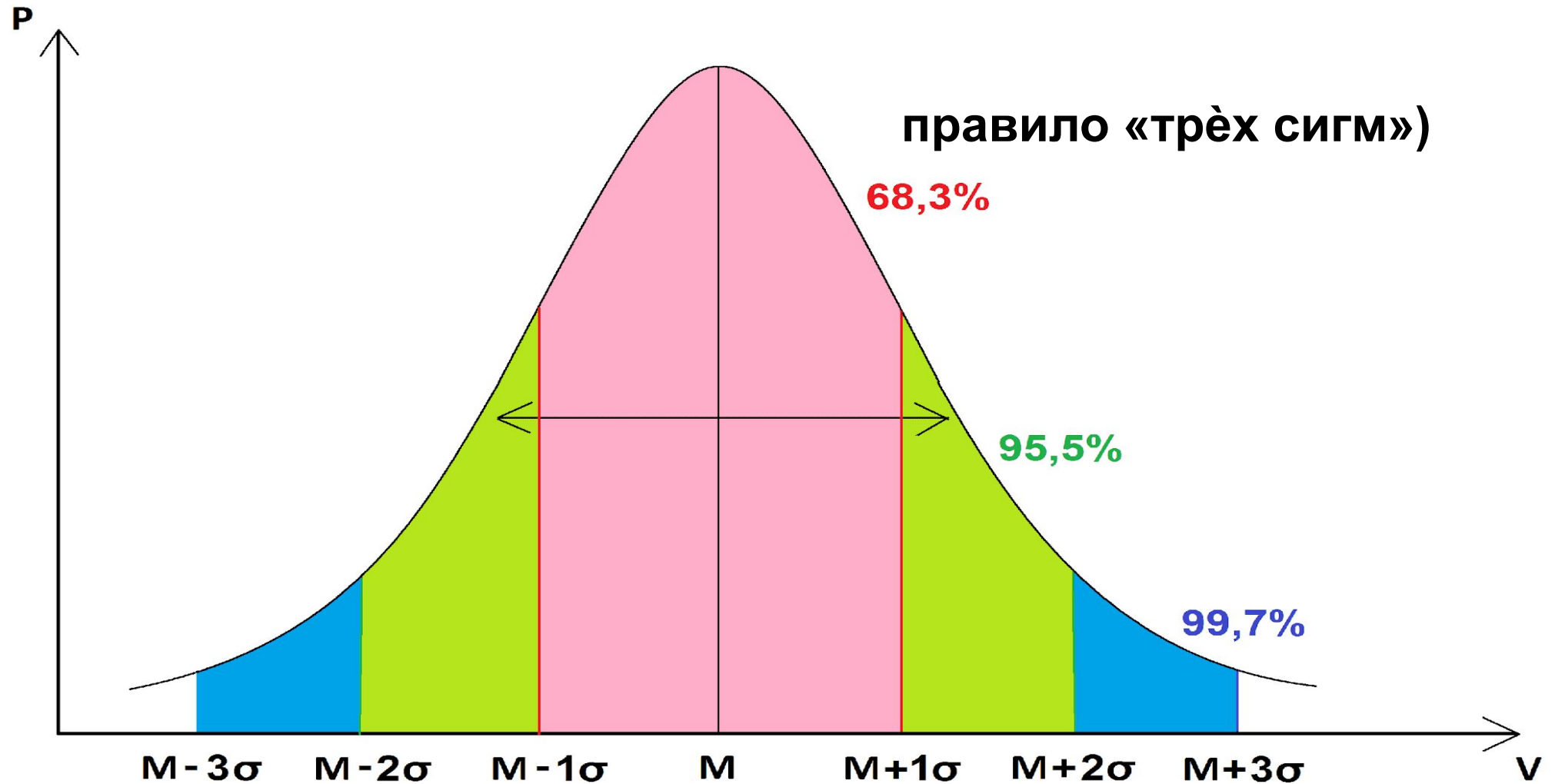
Проверка на нормальность:

- Визуальный метод
- График вероятности
- Критерий Колмогорова-Смирнова (K-S).
- Если $K-S \ d > 0,0895$, распределение не соответствует нормальному на уровне значимости 0,05.
- Критерий Шапиро-Уилка
- Совпадение значений моды и медианы
- Равенство нулю показателей асимметрии и эксцесса (таблицы критических значений для заданной выборки)

**Нормальное распределение
- фундаментальный закон природы**

Мировая практика: 20-25% !!!

Закон нормального распределения вариационного ряда



Проверка на нормальность с помощью графика вероятности



Распределения отличное от нормального



Распределения отличное от нормального



Гистограмма медицинского показателя **до** и **после** лечения (пример отсутствия нормального распределения)

Нормальное (гауссово, симметричное, колоколообразное) распределение – используем параметрические методы



**В противном случае должны
применяться
непараметрические методы.**

Непараметрические методы

- это методы статистической обработки данных, применение которых не требует знания закона распределения изучаемых признаков в совокупности и вычисления их основных параметров.

ПРИЗНАК	ИССЛЕДОВАНИЕ				
	Две группы	Более двух групп	Группа до и после лечения	Одна группа несколько видов лечения	Связь признаков
Количественный (нормальное распределение*)	Критерий Стьюдента	Дисперсионный анализ	Парный критерий Стьюдента	Дисперсионный анализ повторных измерений	Линейная регрессия, корреляция, или метод Блэнда-Алтмана
Качественный	Критерий χ^2 Z-критерий	Критерий χ^2	Критерий Мак-Нимара	Критерий Кокрена	Коэффициент сопряженности
Порядковый	Критерий Манна Уитни	Критерий Крускала Уоллиса	Критерий Уилкоксона	Критерий Фридмана	Коэффициент ранговой корреляции Спирмена

Принцип действия критериев:

- Сравниваются нужные признаки или группы.
- Проверяется **нулевая гипотеза**. Находится фактическая вероятность ошибки **ОТКЛОНИТЬ верную нулевую гипотезу (p)**.

Говоря упрощенно, p – это вероятность справедливости нулевой гипотезы.

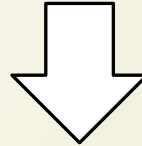
Принцип действия критериев:

- Максимальную приемлемую вероятность отвергнуть нулевую гипотезу называют уровнем значимости и обозначают α .
- Обычно в медико-биологических исследованиях принимают $\alpha = 0.05$.
- Если $p < 0,05$ – нулевая гипотеза отвергается, следовательно найдено статистически значимое различие в сравниваемых группах.

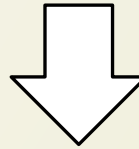
Сравнение различных совокупностей

«Нулевая гипотеза»

Предположение о том, что в сравниваемых группах отсутствуют различия в распределении частот



расчет «ожидаемых» величин (результатов)



сравнение «ожидаемых» величин и фактических

разницы нет

разница есть

Статистической значимости различий
нет

$p > 0,05$

Статистическая значимость различий
есть

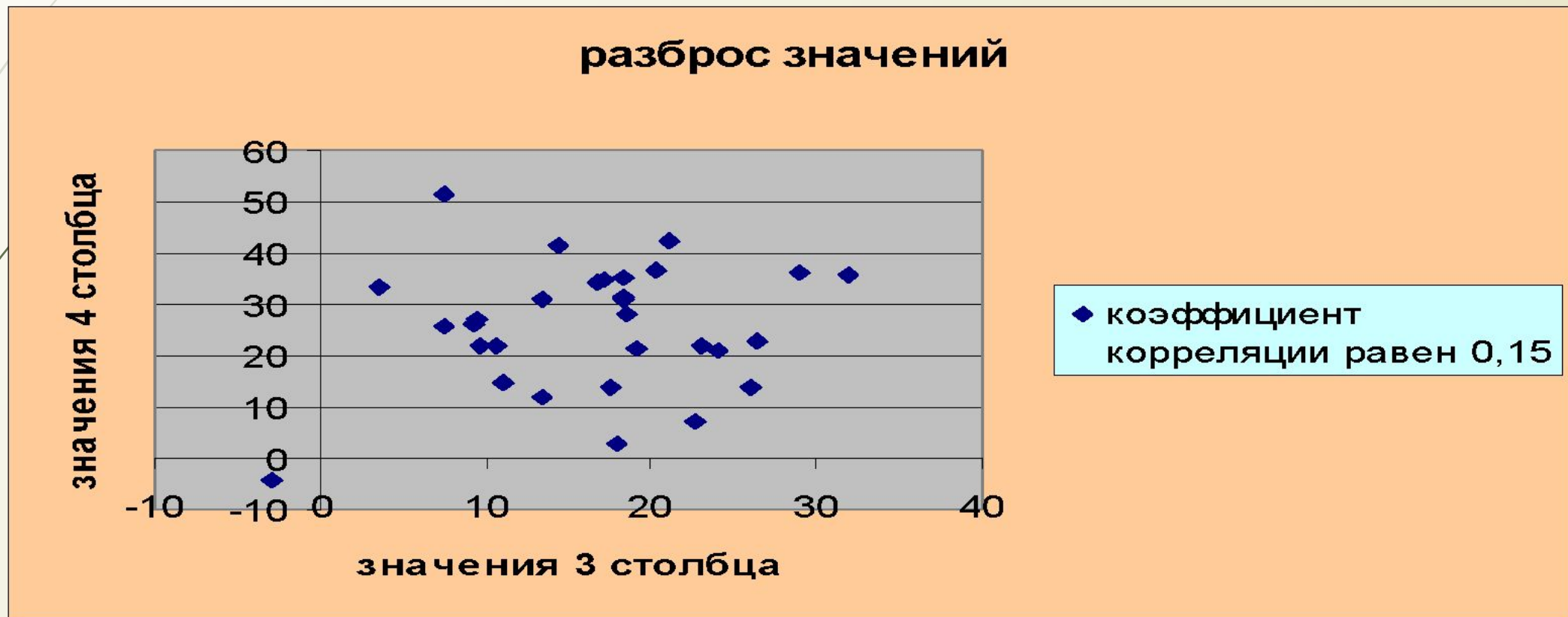
$p < 0,05$

Корреляция и причинная связь

Когда проверка гипотезы показывает, что существует значимая линейная связь между переменными, исследователь должен рассмотреть возможные виды связи между переменными и выбрать ту, которая диктуется логикой исследования.



Пример разброса значений двух величин



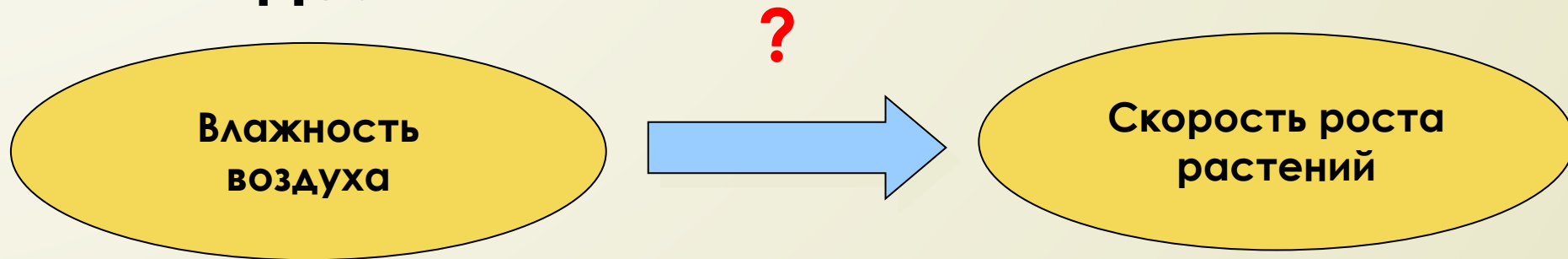
Пять видов связи между переменными

- 1. Прямая причинно-следственная связь**
- 2. Обратная причинно-следственная связь**
- 3. Связь вызвана третьей (скрытой) переменной**
- 4. Взаимосвязь вызвана несколькими скрытыми переменными**
- 5. Связи нет, наблюдаемая зависимость случайна**

1. Прямая связь

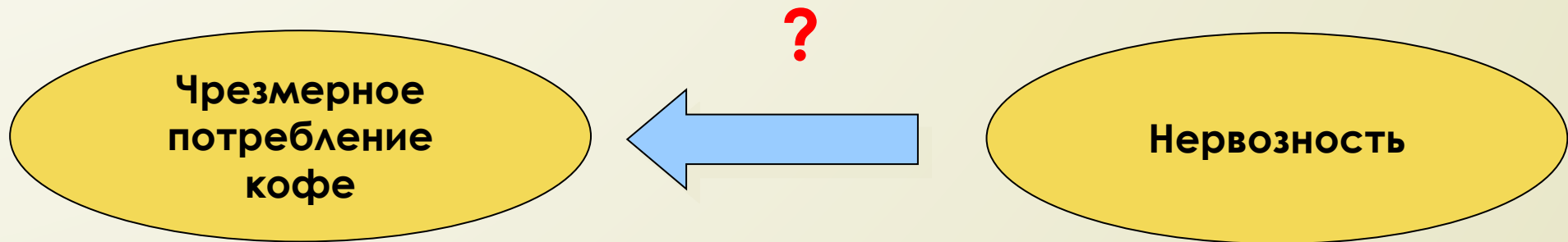
Прямая причинно-следственная связь между переменными (переменная x определяет значение переменной y).

- Наличие воды ускоряет рост растений.**
- Яд вызывает смерть.**
- Температура воздуха прямо влияет на скорость таяния льда.**



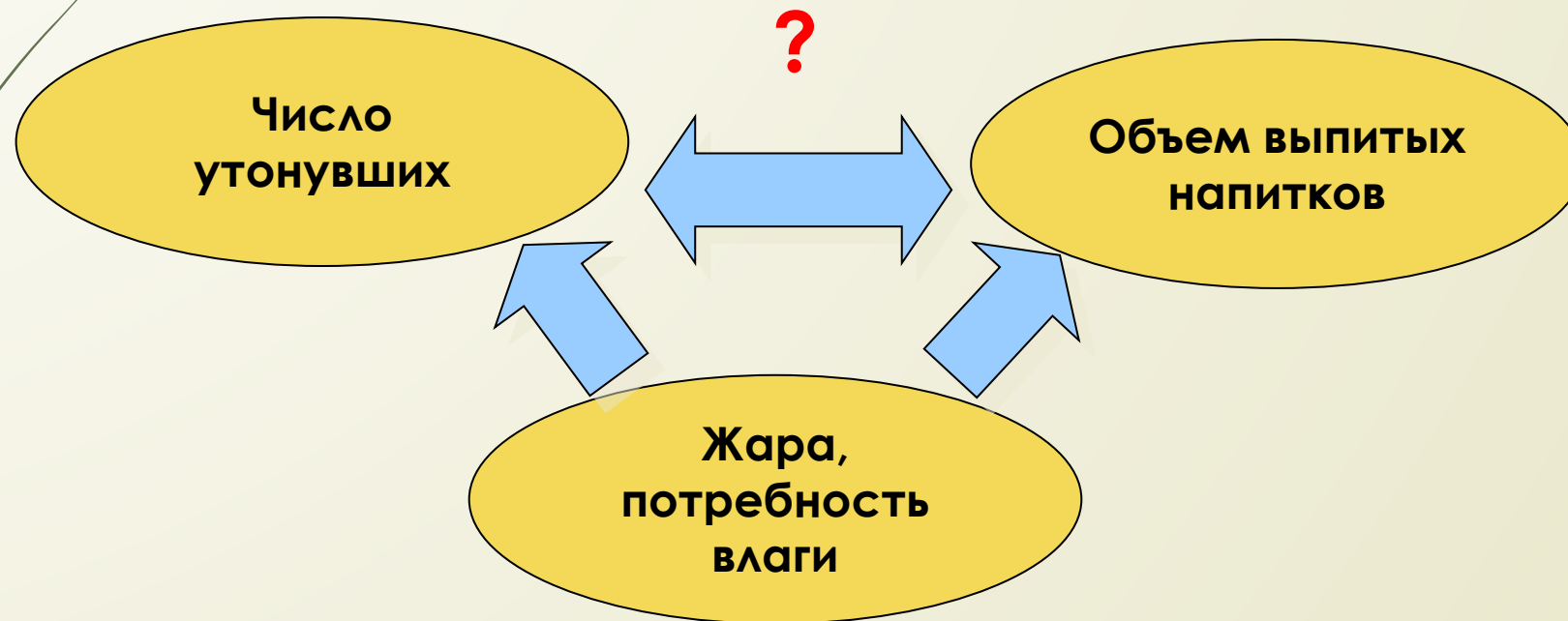
2. Обратная связь

- Обратная причинно-следственная связь между переменными (переменная y определяет значение переменной x).
- Исследователь может думать, что чрезмерное потребление кофе вызывает нервозность. Но, может быть, очень нервный человек выпивает кофе, чтобы успокоить свои нервы?



3. Связь определена третьей переменной

- Исследователь установил, что существует некая зависимость между числом утонувших людей и числом выпитых безалкогольных напитков в летнее время. А может быть, обе переменные связаны с жарой и потребностью людей во влаге?



4. Несколько переменных

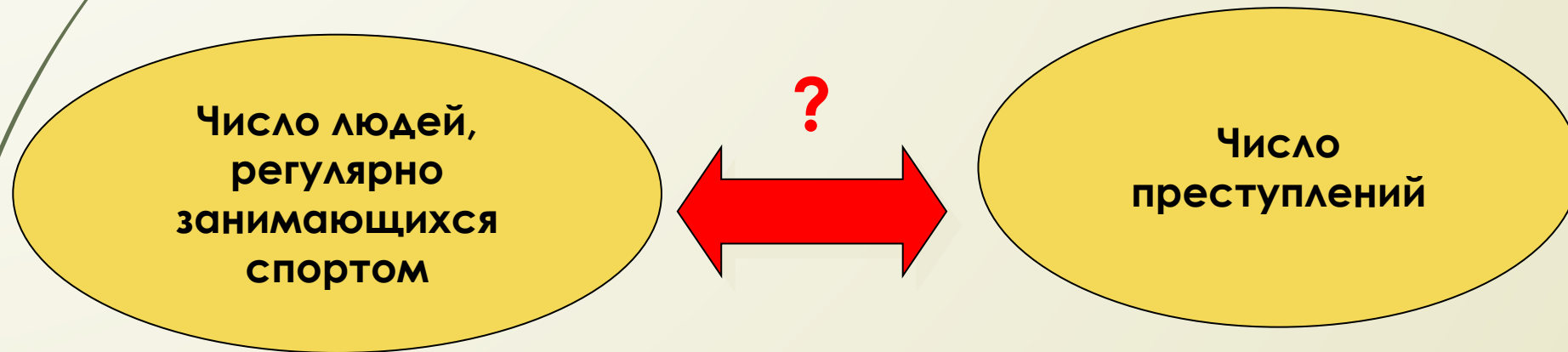
Исследователь может обнаружить значимую связь между оценками студентов в университете и оценками в школе.

Но, возможно, действуют и другие переменные: IQ, количество часов занятий, влияние родителей, мотивация, возраст, авторитет преподавателей.



5. Зависимость случайна

- Исследователь может найти значимую зависимость между увеличением количества людей, которые занимаются спортом и увеличением количества людей, которые совершают преступления.
- Но здравый смысл говорит, что любая связь между этими двумя переменными должна быть случайной.

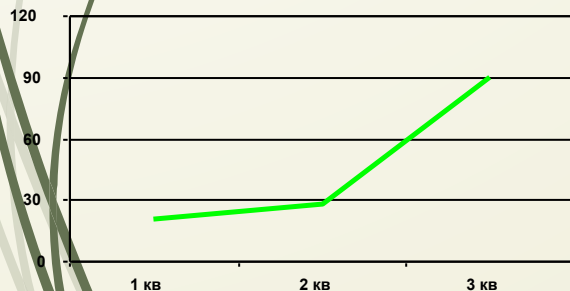


Диаграммы

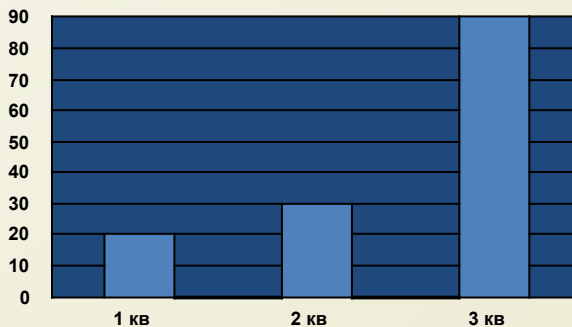
Диаграмма – графическое изображение статистических величин с помощью различных геометрических фигур, знаков

I. Классификация диаграмм по форме:

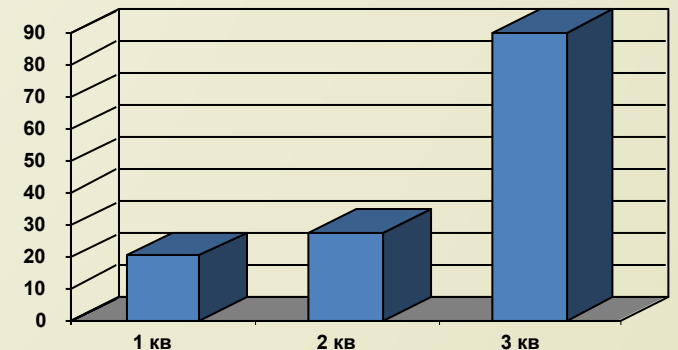
ЛИНЕЙНЫЕ



ПЛОСКОСТНЫЕ



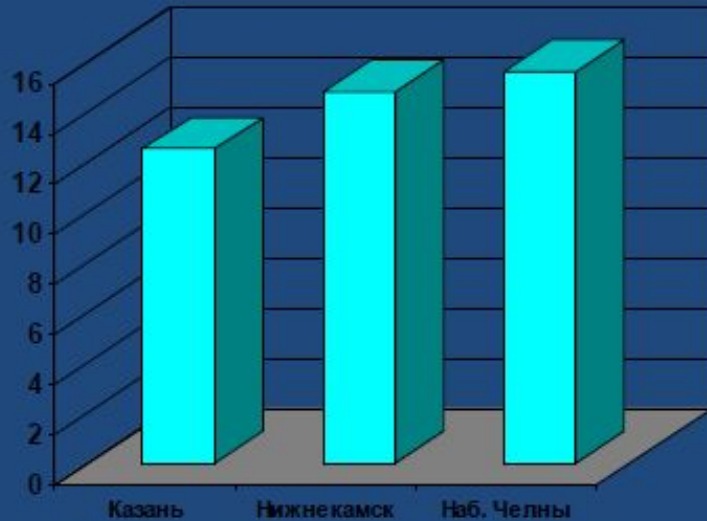
ОБЪЕМНЫЕ



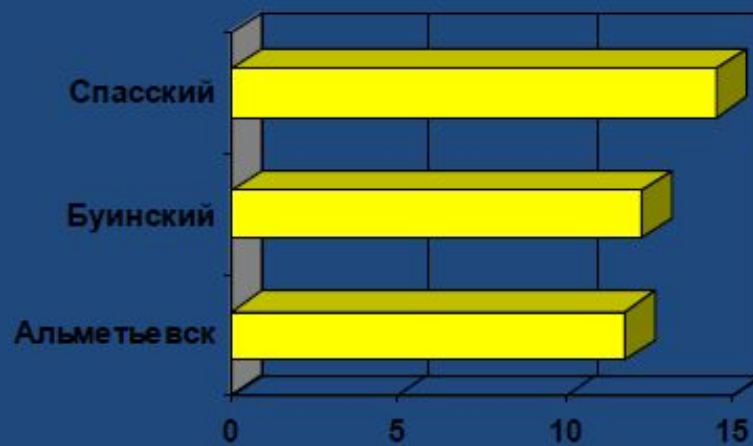
II. Классификация диаграмм по назначению:

1. Диаграммы сравнения

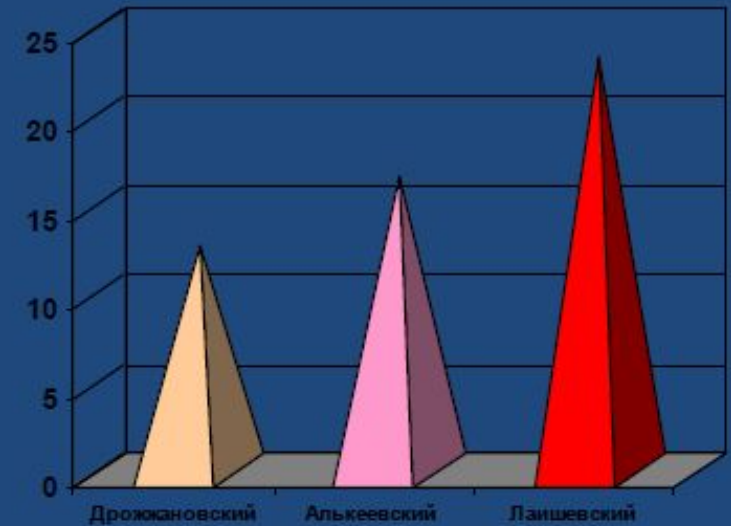
СТОЛБИКОВЫЕ



ЛЕНТОЧНЫЕ



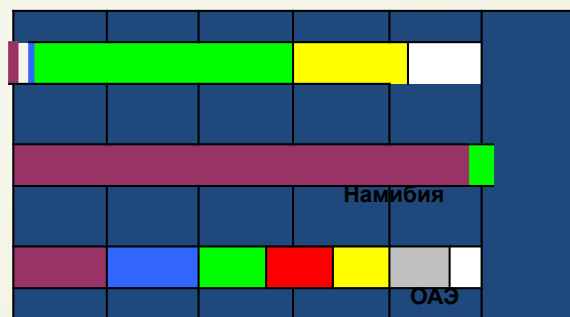
ФИГУРНЫЕ



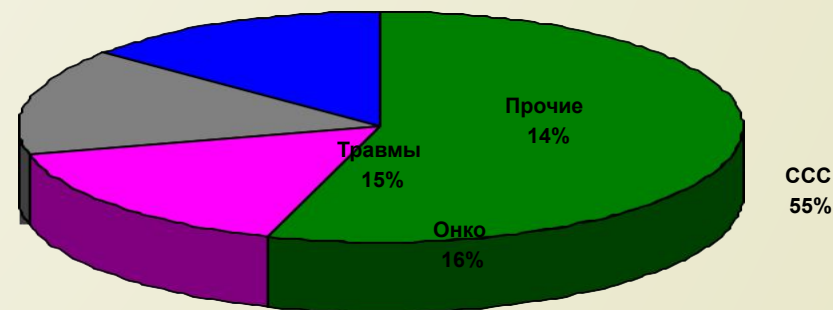
II. Классификация диаграмм по назначению:

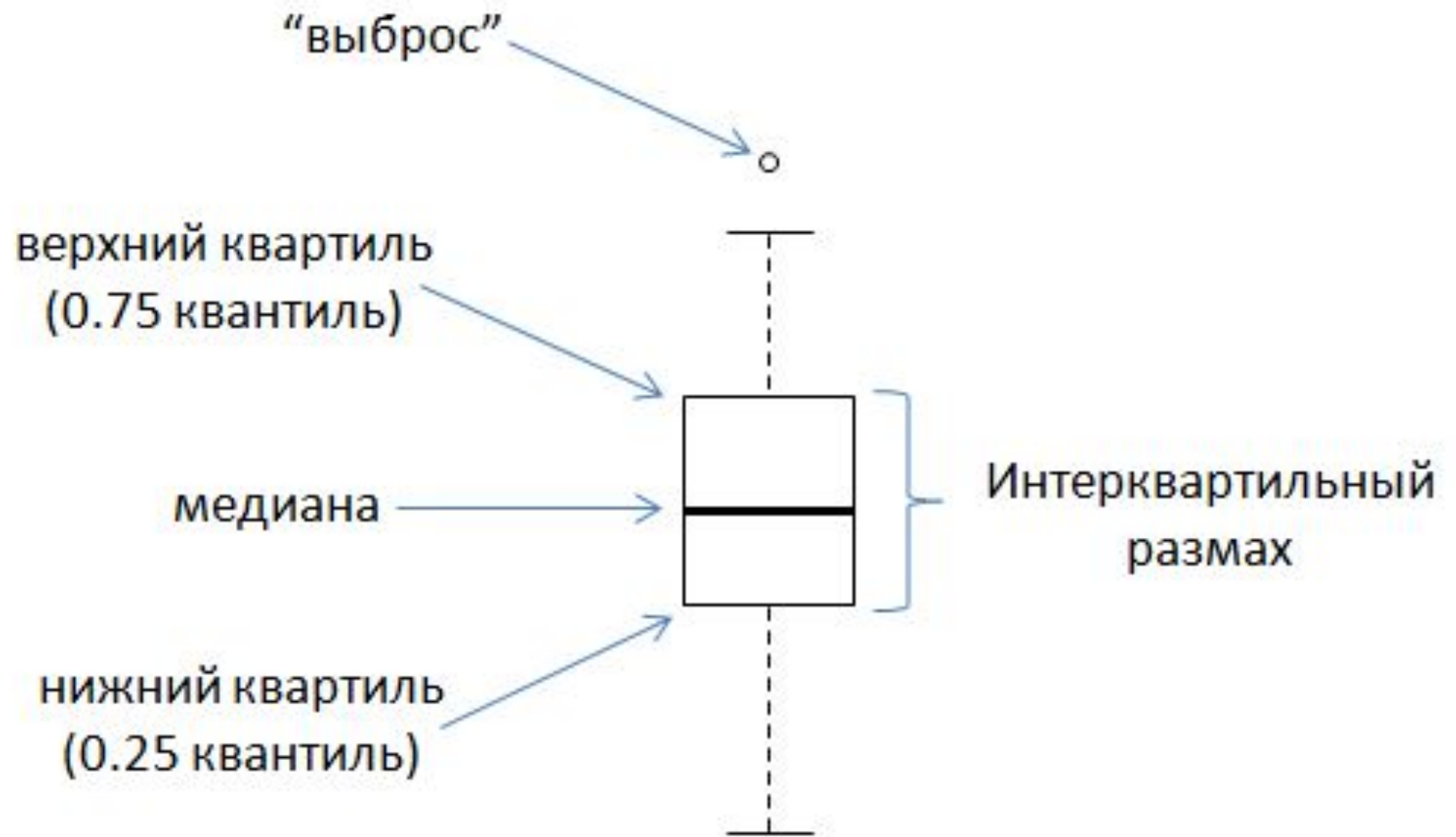
2. Диаграммы структуры

ВНУТРИ-ЛЕНТОЧНЫЕ

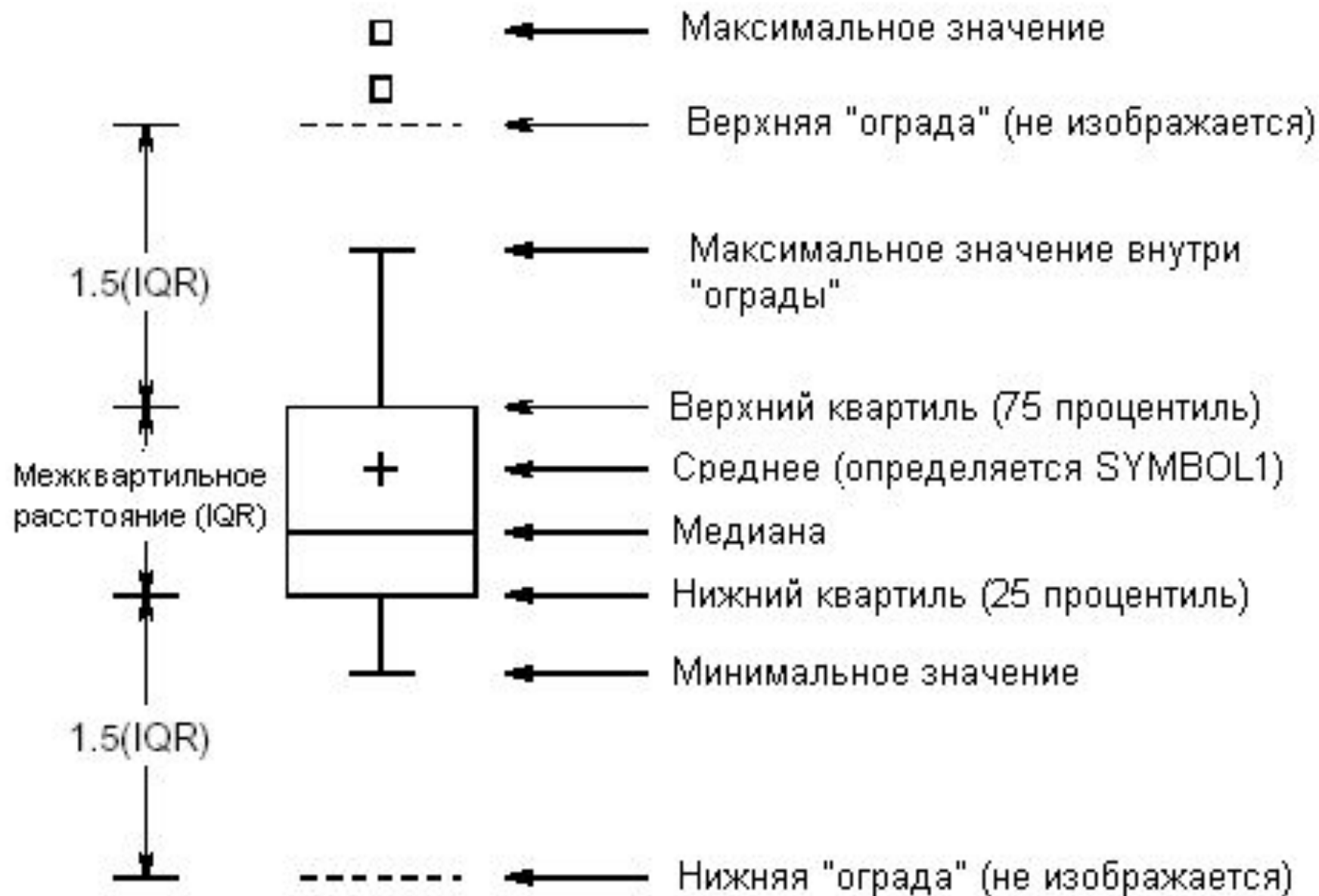


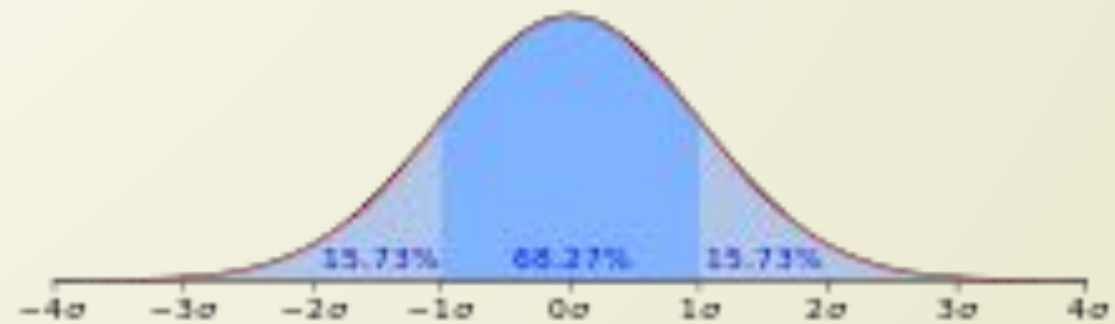
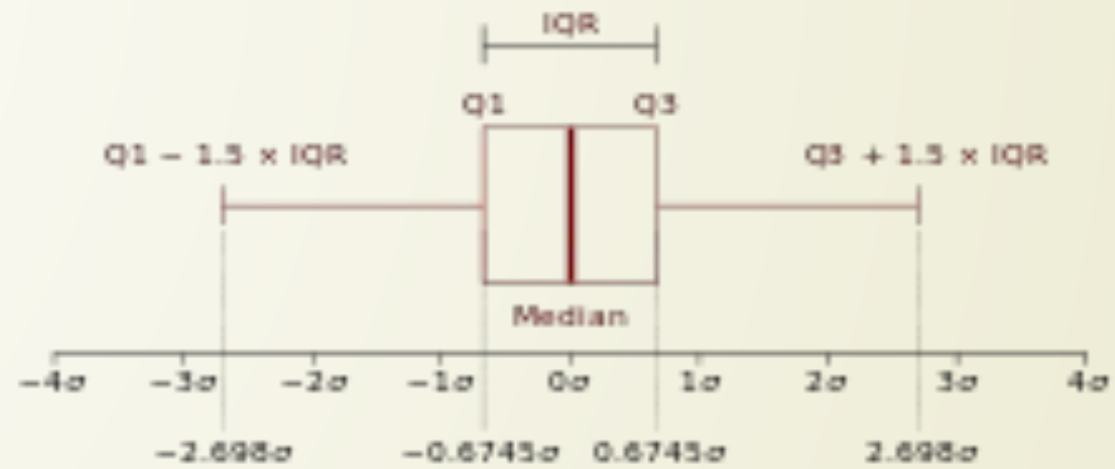
СЕКТОРНЫЕ

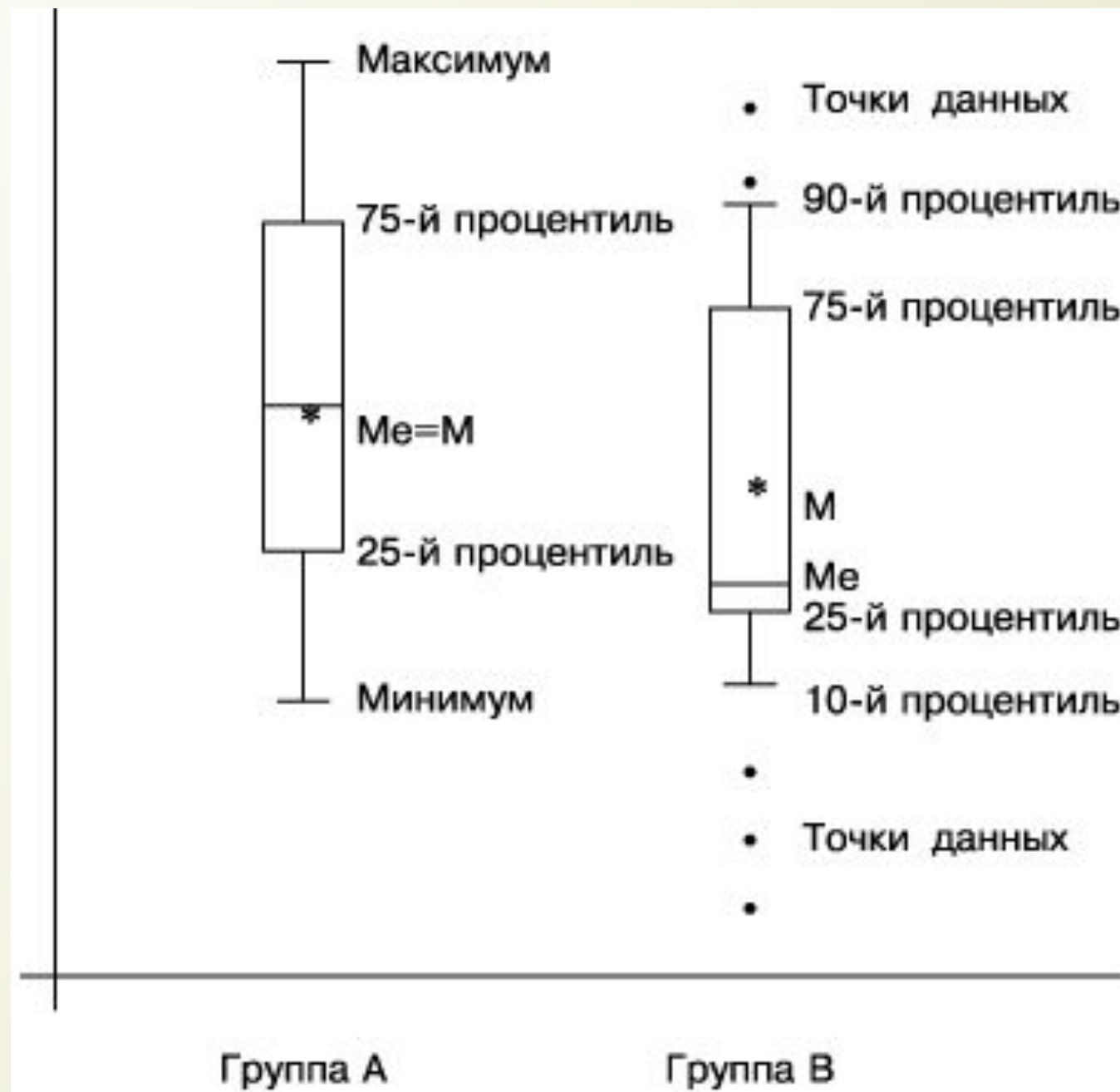




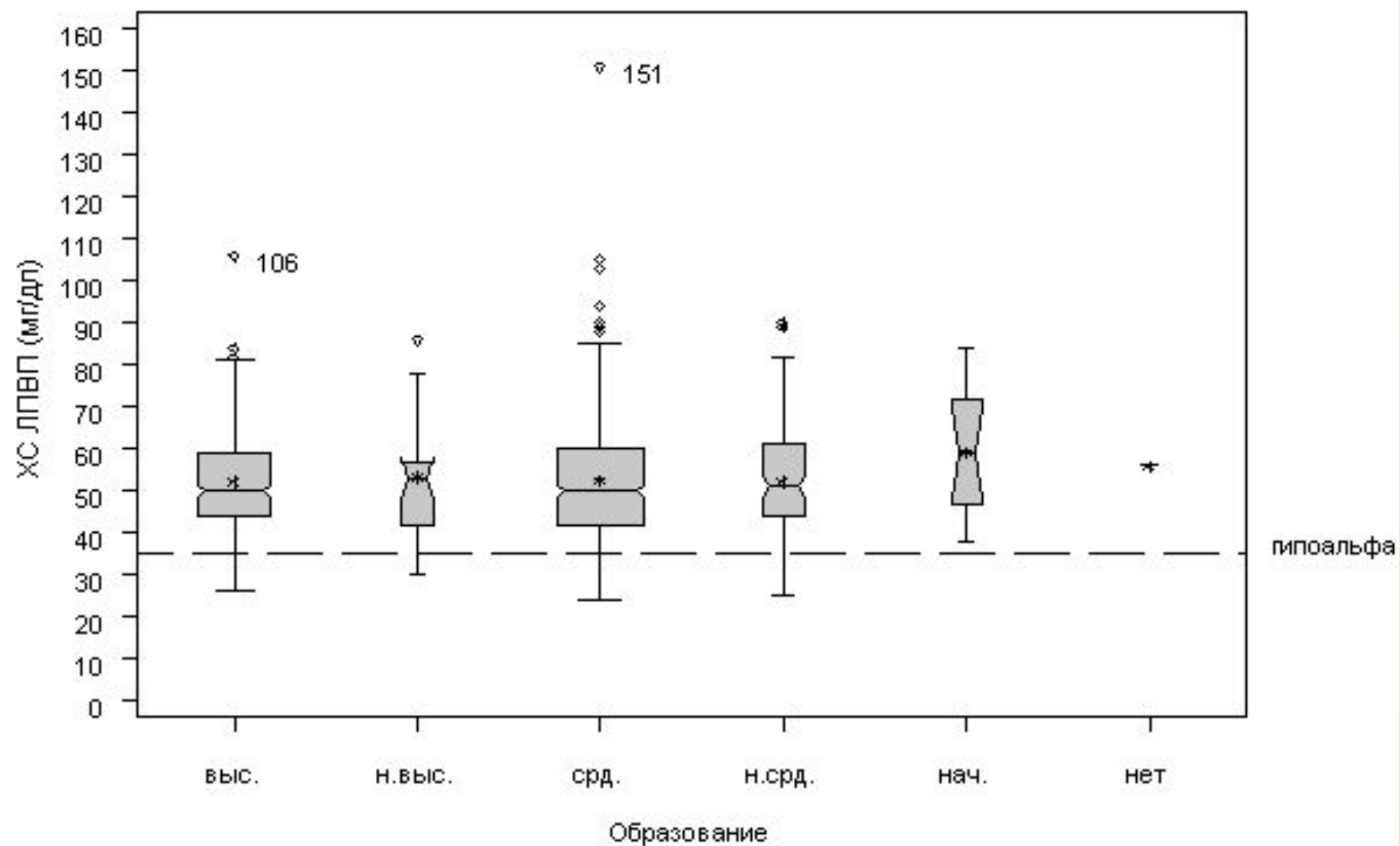




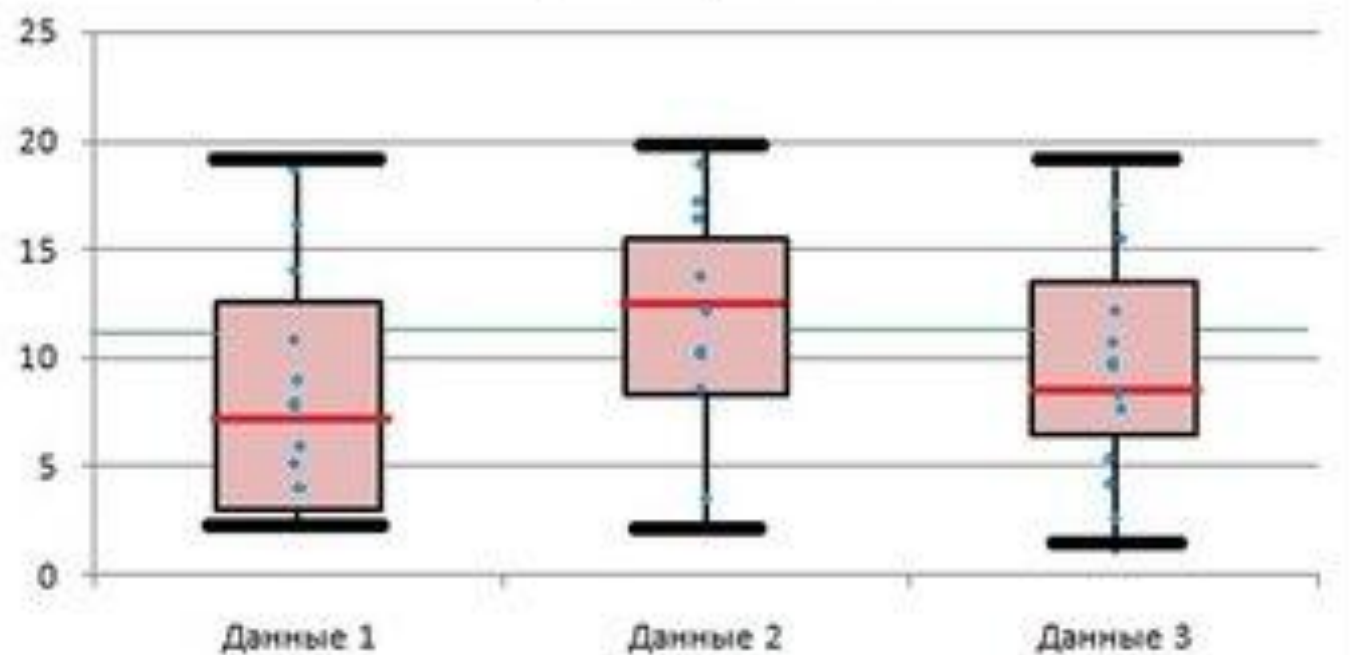




Уровень ХС ЛПВП в разных образовательных группах



Ящик с усами

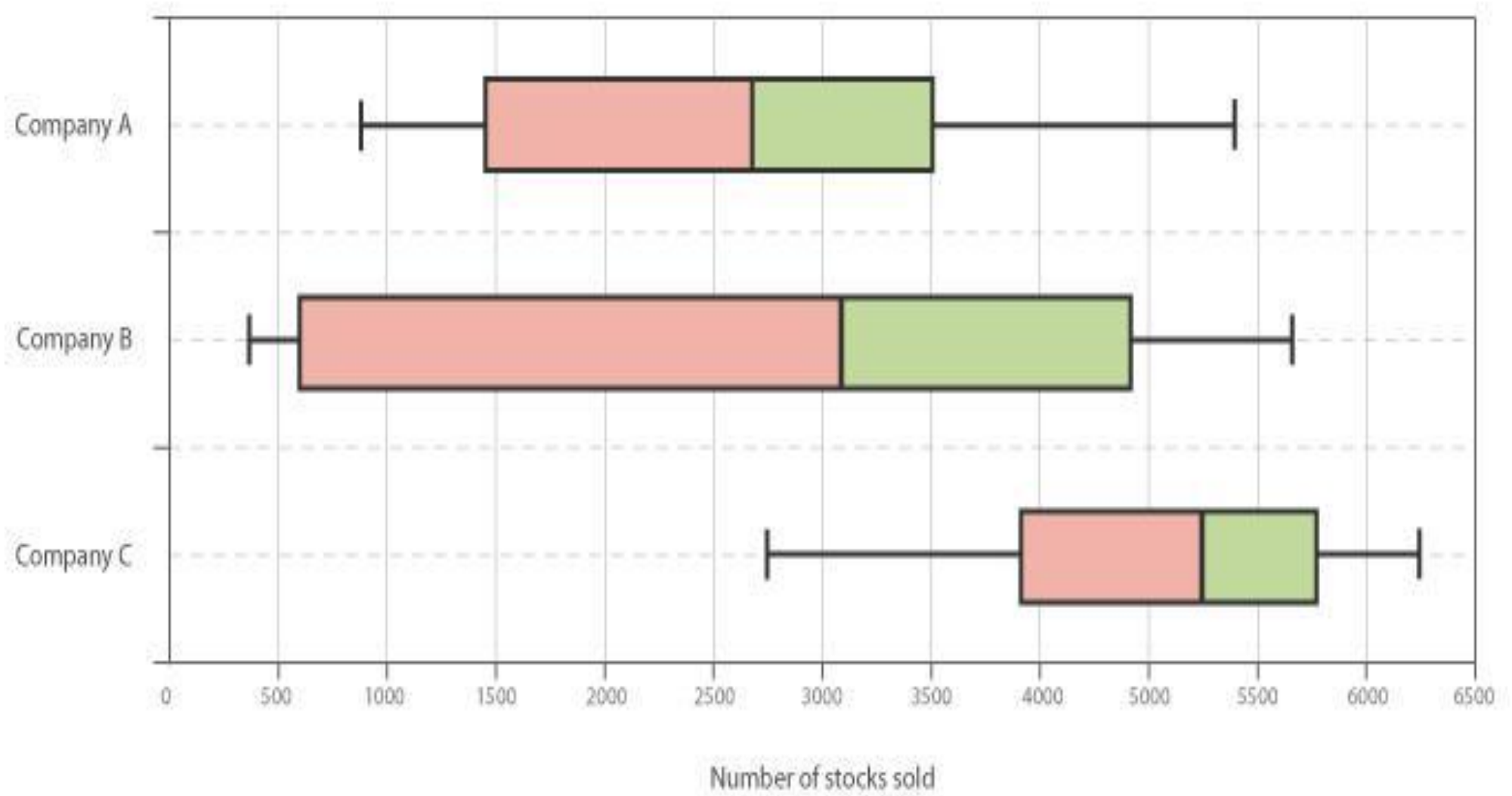


1.Добавить все значения для каждого измерения

2.Добавить "усы"

3.Добавить медиану

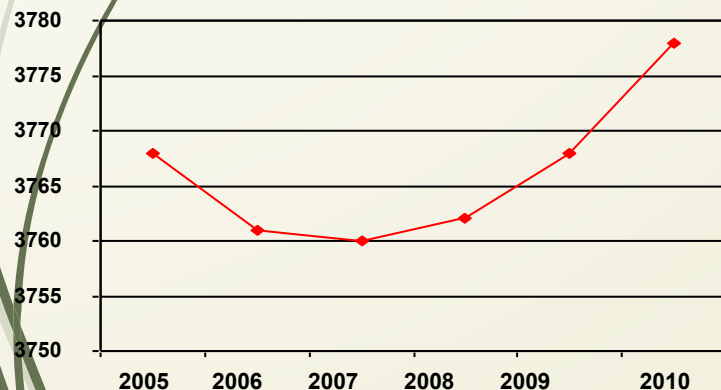
4.Добавить среднее значение



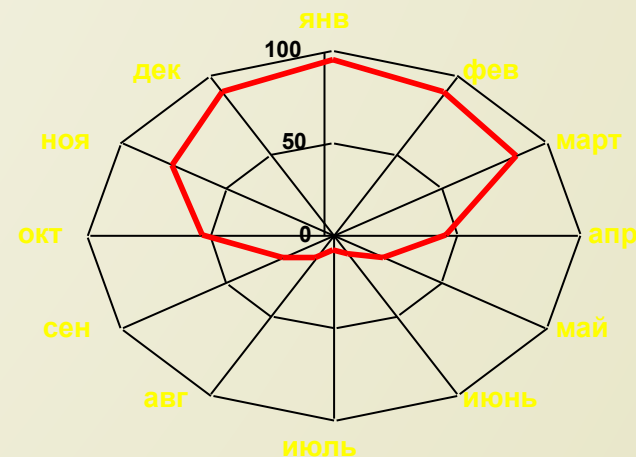
II. Классификация диаграмм по назначению:

3. Диаграммы динамики

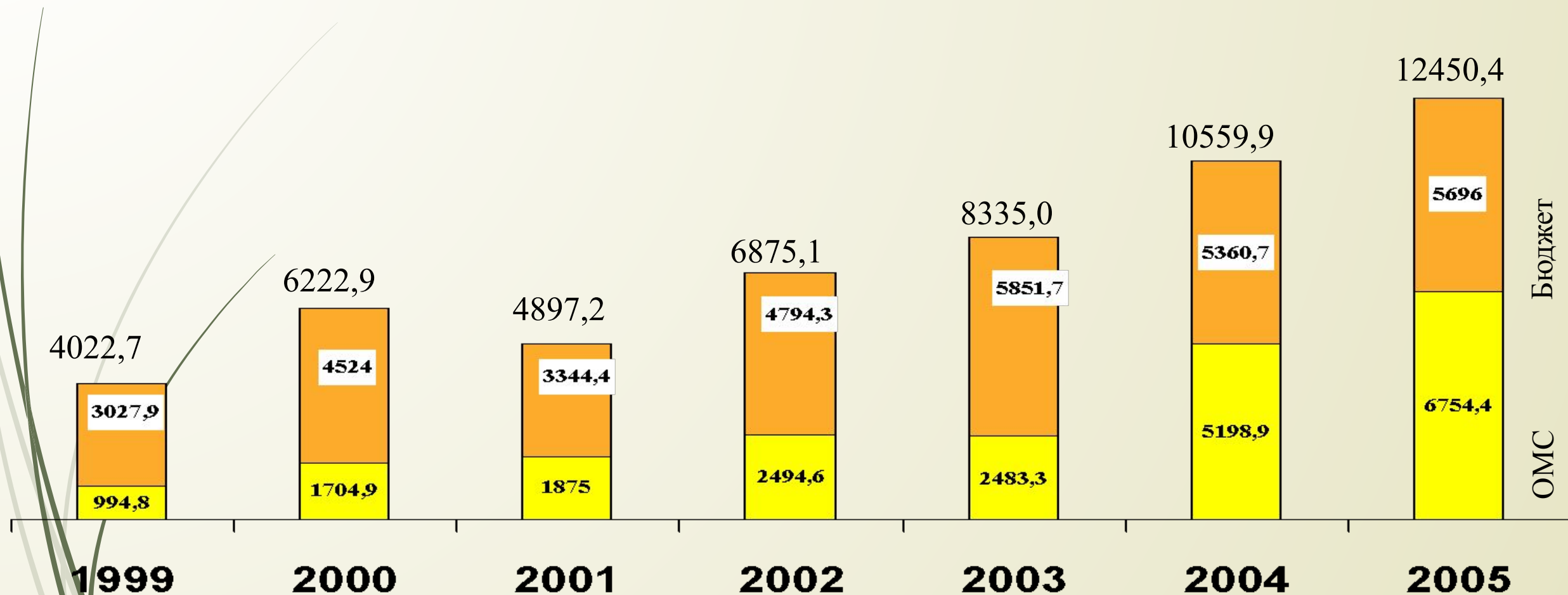
ЛИНЕЙНЫЕ



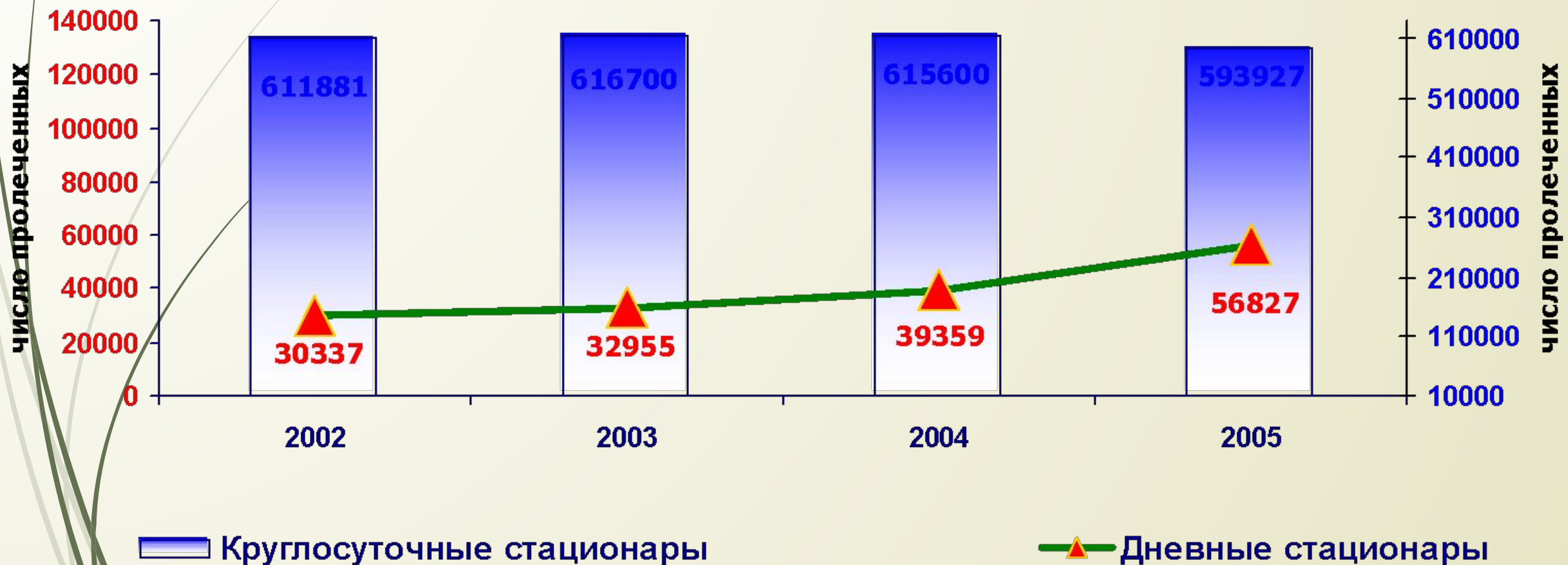
РАДИАЛЬНАЯ



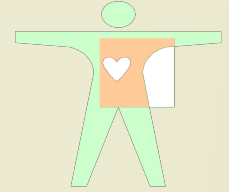
Финансирование медицинской помощи
по Программе государственных гарантий
в 1999-2005 гг. (млн.руб.)



Число пролеченных в круглосуточных стационарах
и стационарах дневного пребывания
в Красноярском крае в 2002-2005 гг.

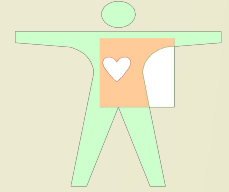


Структура первичной заболеваемости взрослых в Красноярском крае в 2005 г. (‰)



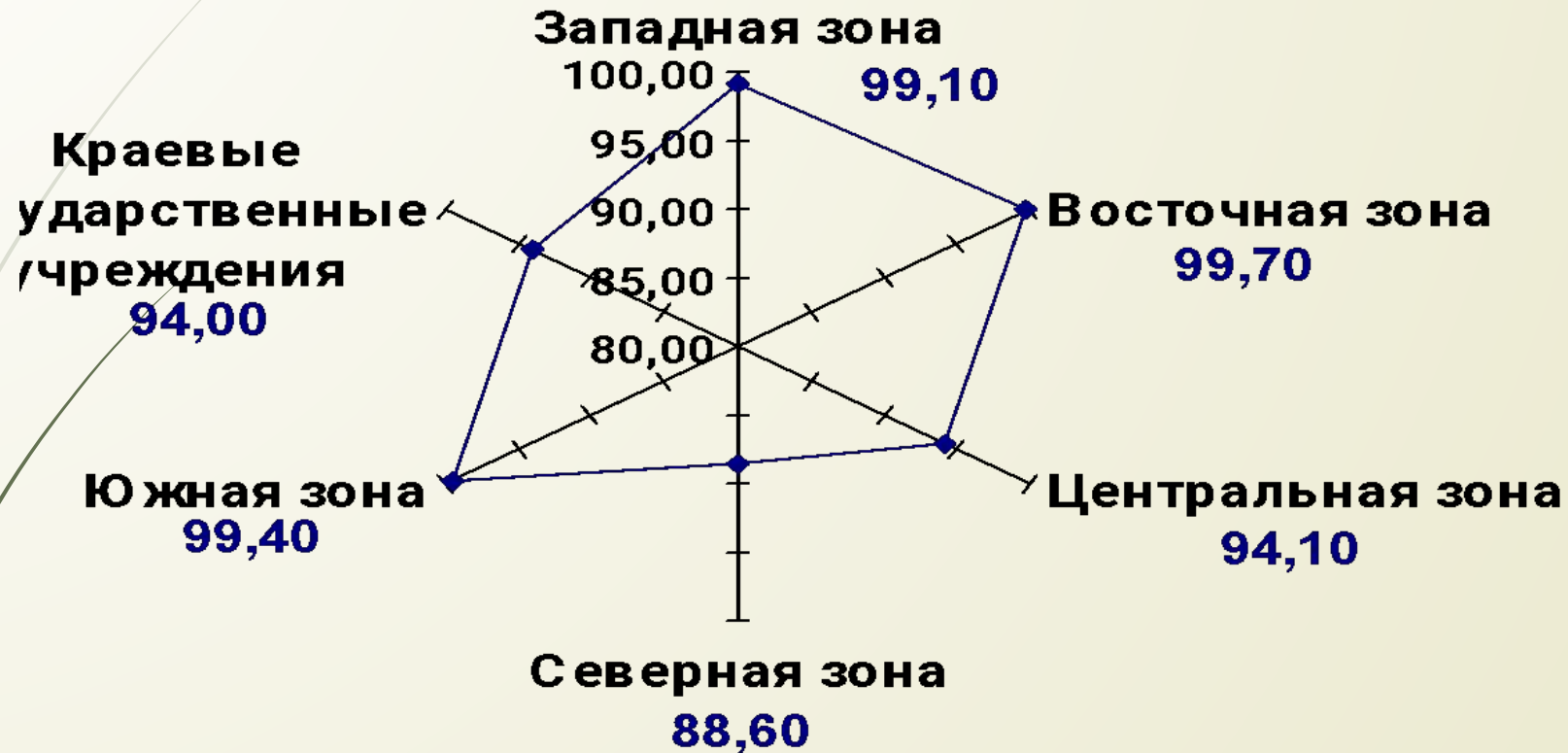
Среди впервые выявленных заболеваний у взрослых в 2005 г. лидируют болезни органов дыхания, а так же травмы и отравления.

Структура первичной заболеваемости взрослых в Красноярском крае в 2005 г. (‰)



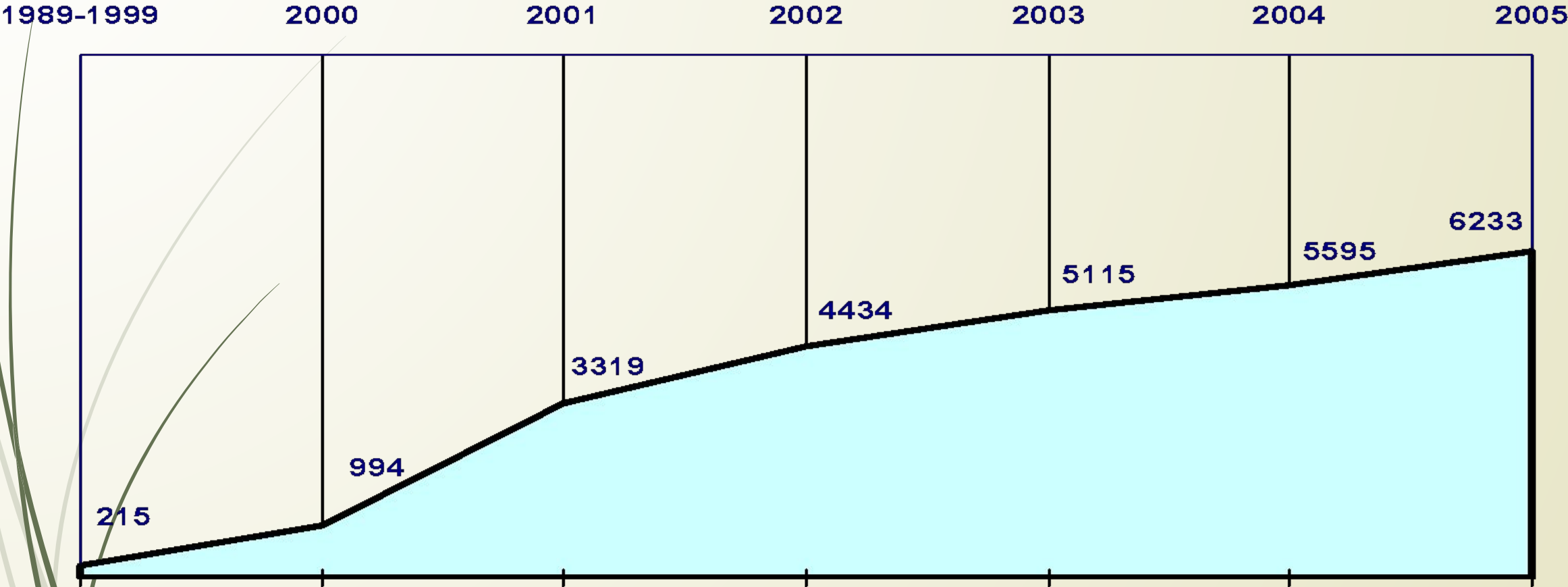
Среди впервые выявленных заболеваний у взрослых в 2005 г. лидируют болезни органов дыхания, а так же травмы и отравления.

Исполнение программы государственных гарантий обеспечения граждан Красноярского края бесплатной медицинской помощью в 2005 году (%).



Значительное снижение подушевого норматива допущено в г. Боготоле, Норильске, Ачинске, Лесосибирске, Красноярске, районах – Абанском, Дзержинском, Иланском, Нижне-Ингашском, Северо-Енисейском, Краснотуранском.

Кумулятивное число зарегистрированных случаев ВИЧ-инфекции в Красноярском крае в 1989-2005 г.г.



По уровню пораженности Красноярский край относится к субъектам Российской Федерации с высоким уровнем развития эпидемии (от 151 до 300 ВИЧ-инфицированных на 100 тыс. населения) и находится на четвертом месте среди регионов Сибирского федерального округа после Иркутской (805,8), Кемеровской (269,8) областей и Республики Бурятия (244,60).

Рождаемость и смертность населения Красноярского края
в 1990-2005 гг. (‰)



Соотношение числа родившихся к числу умерших в 2005 году составило 1 : 1,45 (по РФ в 2004 г. – 1 : 1,37).

Правила построения диаграмм

- 1. Должно быть четкое, ясное, краткое название, порядковый номер**
- 2. Все элементы диаграммы (фигуры, знаки, окраска, штриховка) должны быть объяснены на самой диаграмме или в ее легенде**

Правила построения диаграмм

3. Изображаемые графические величины должны иметь цифровые обозначения на самой диаграмме или в прилагаемой таблице

4. Данные на диаграмме должны размещаться от большего к меньшему, слева направо, снизу вверх и по часовой стрелке,

5. Элемент «прочие» всегда располагается



**«... Знание статистики подобно
знанию иностранных языков или
алгебры: оно может пригодиться в
любое время и при любых
обстоятельствах»**

А.Боули, английский экономист-статистик

Благодарю за внимание!

