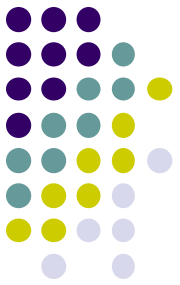




Статистика





Тема: Основы теории статистических показателей

1. Статистический показатель, понятие, функции, формы
2. Абсолютные статистические величины
3. Относительные статистические величины
4. Средние величины

1. Статистический показатель, понятие, функции, формы



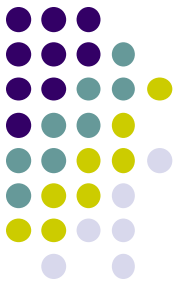
Статистический показатель – важнейшая категория статистики, ее язык.

Он представляет количественную характеристику социально-экономического явления или процесса в условиях качественной определенности.

В философском смысле **статистический показатель** - это **мера**, т.е. *единство качественного и количественного*.

Именно поэтому он выступает **инструментом познания** социальных, экономических, демографических и иных общественных явлений или процессов.

Статистический показатель - **приближенное и неполное отображение свойств изучаемого объекта**.



Статистические показатели выполняют ряд функций:

- познавательную (гносеологическую)
- управленческую
- прогностическую
- оценочную
- рекламно-пропагандистскую.



- «Считают, будто числа управляют миром. Но я знаю, что числа учат нас узнавать, хорошо ли мир управляется».

И.В. Гете

- «Статистик есть публичный провозвестник и доброго и худого, и контролер правительства».

К.Ф. Герман



По своей структуре все многообразие статистических показателей представляется в трех формах:

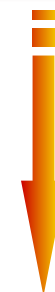
Формы статистических величин



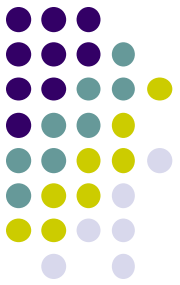
**Абсолютные
величины**



**Относительные
величины**



**Средние
величины**



2. Абсолютные статистические величины

Материалы статистического наблюдения обобщаются прежде всего в форме ***абсолютных статистических величин***.

Абсолютная величина – обобщающая количественная характеристика массовых социально-экономических явлений, выражающая их абсолютный размер, объем, массу.



Виды абсолютных величин

По способу получения

- сводка и группировка
- расчет по определенной методологии

По содержанию

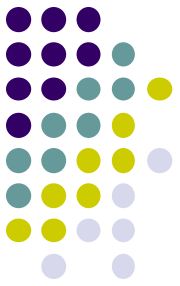
- численность единиц совокупности
- объем признака в совокупности

По степени охвата единиц совокупности

- групповые
- общие

В зависимости от характера используемых единиц измерения

- натуральные (условно-натуральные)
- трудовые
- стоимостные



ПРИМЕРЫ

ПРОИЗВОДСТВО ВАЖНЕЙШИХ ВИДОВ ПРОДУКЦИИ В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

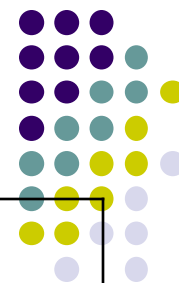


	<i>I квартал 2009г.</i>	<i>В % к I кварталу 2008г.</i>	<i>Март 2009г. в % к марту 2008г.</i>
Мясо, включая субпродукты I категории, тыс.тонн	15,9	122,0	122,2
Маргариновая продукция	... ¹⁾	68,0	92,9
Цельномолочная продукция (в пересчете на молоко), тыс.тонн	61,4	105,2	102,6
Мука, тыс.тонн	62,6	91,8	98,4
Хлеб и хлебобулочные изделия, тыс.тонн	38,2	105,3	104,7
Воды минеральные, млн.полулитров	141	103,5	101,4
Кирпич строительный, млн .усл. кирпичей	60,4	80,1	83,1
Цемент, тыс.тонн	225	62,2	58,6
Листы асбестоцементные (шифер)	... ¹⁾	26,5	-
Конструкции и детали сборные железобетонные, тыс.м ³	127	64,5	74,0
Стальные трубы, тыс.тонн	15,2	34,3	42,4
Электромашинны крупные	... ¹⁾	141,5	69,6
Сеялки тракторные (без туковых), штук	177	32,2	4,8
Крестовины стрелочных переводов	... ¹⁾	107,1	115,3
Электроэнергия, млрд.кВт · ч	4,1	96,9	101,2

1) Данные не публикуются в целях конфиденциальности первичных статистических данных, полученных от организаций, в соответствии с Федеральным законом от 29.11.07 № 282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации» (ст.4, п.5; ст.9, п.1).

Источник: Росстат

Условно-натуральные единицы измерения



Удобрения азотные, фосфатные, калийные (без сложных) – в пересчете на 100% азота, P ₂ O ₅ , K ₂ O
Обои – в условном куске 3 кв. м
Спички – в условном ящике 1000 коробков
Кирпич строительный – условный кирпич 250 x 120 x 65 мм
Листы асбоцементные (шифер) – условная плитка размером 40 x 40 x 0,4 см
Нитки хлопчатобумажные – в условной катушке 200 м
Ткани готовые шелковые (и их виды) – в пересчете на ширину 100 см
Ткани готовые хлопчатобумажные, льняные, шерстяные (и их виды) – в пересчете на ширину 150 см
Консервы овощные и фруктовые – в условной банке 400 г
Консервы мясные – условная банка имеет емкость 353,4 куб. см или массу 350 г
Консервы молочные – в условной банке 400 г
Консервы рыбные – условная банка имеет емкость 353,4 куб. см или массу 350 г
Флакон – в пересчете на объем 100 мл
Упаковка – в пересчете на 10 таблеток
Шприцы медицинские – объем 10 мл

3. Относительные статистические величины



Под **относительной** величиной в статистике понимают количественно-качественную меру, выражающую соотношение между двумя статистическими показателями.

$$OB = \frac{a}{b}$$

Общие принципы построения относительных статистических величин:

- ✓ сравниваемые показатели должны быть связаны в реальной жизни объективно;
- ✓ сравниваемые показатели должны отличаться лишь одним атрибутом:
 - либо видом признака (свойства)
 - либо временем
 - либо пространством.



Виды относительных величин

Результат сопоставления одноименных показателей

Результат сопоставления разноименных показателей

С прошлым периодом

С планом

Части и целого или частей между собой

В пространстве

Относительные величины интенсивности

Относительные величины динамики

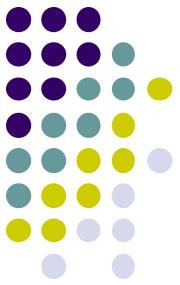
Относительные величины выполнения плана

Относительные величины структуры

Относительные величины пространственного сравнения

Относительные величины планового задания

Относительные величины координации



- **Относительная величина динамики** характеризует изменение изучаемого явления во времени.

$$\text{ОВД} = \frac{Y_1}{Y_0}$$

$$\text{ОВД} = \frac{Y_1}{Y_0} \cdot 100$$

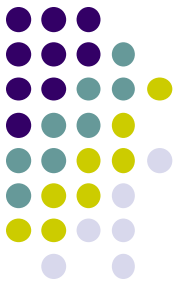
ПРОИЗВОДСТВО ВАЖНЕЙШИХ ВИДОВ ПРОДУКЦИИ В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ



	<i>I квартал 2009г.</i>	<i>В % к I кварталу 2008г.</i>	<i>Март 2009г. в % к марту 2008г.</i>
Мясо, включая субпродукты I категории, тыс.тонн	15,9	122,0	122,2
Маргариновая продукция	... ¹⁾	68,0	92,9
Цельномолочная продукция (в пересчете на молоко), тыс.тонн	61,4	105,2	102,6
Мука, тыс.тонн	62,6	91,8	98,4
Хлеб и хлебобулочные изделия, тыс.тонн	38,2	105,3	104,7
Воды минеральные, млн.полулитров	141	103,5	101,4
Кирпич строительный, млн .усл. кирпичей	60,4	80,1	83,1
Цемент, тыс.тонн	225	62,2	58,6
Листы асбестоцементные (шифер)	... ¹⁾	26,5	-
Конструкции и детали сборные железобетонные, тыс.м ³	127	64,5	74,0
Стальные трубы, тыс.тонн	15,2	34,3	42,4
Электромашинны крупные	... ¹⁾	141,5	69,6
Сеялки тракторные (без туковых), штук	177	32,2	4,8
Крестовины стрелочных переводов	... ¹⁾	107,1	115,3
Электроэнергия, млрд.кВт · ч	4,1	96,9	101,2

1) Данные не публикуются в целях конфиденциальности первичных статистических данных, полученных от организаций, в соответствии с Федеральным законом от 29.11.07 № 282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации» (ст.4, п.5; ст.9, п.1).

Источник: Росстат

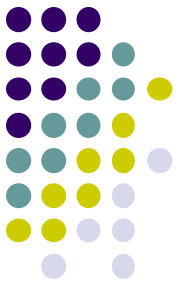


Московская Контрольно-счетная палата (КСП) проверила выполнение программы "Народный гараж" в столице. Проанализировав ход гаражного строительства в 2008-2010 году, ведомство пришло к выводу, что программа "потерпела крах", пишет "*Независимая газета*".

Так, в 2009 году московские власти намеревались построить 182 гаража. Однако в этом году появилось только три новых паркинга общей вместительностью 1691 машиноместо, то есть всего **1,6 процента** от запланированного числа стоянок.

- **Относительная величина выполнения плана (договора, проекта и т.д.)** характеризует степень выполнения плана (договора, проекта и т.д.).

$$\text{ОВВП} = \frac{Y_1}{Y_1^{pl}} \quad \text{ОВВП} = \frac{Y_1}{Y_1^{pl}} \cdot 100$$



- **Относительная величина структуры** характеризует состав изучаемой статистической совокупности.

По числу единиц совокупности

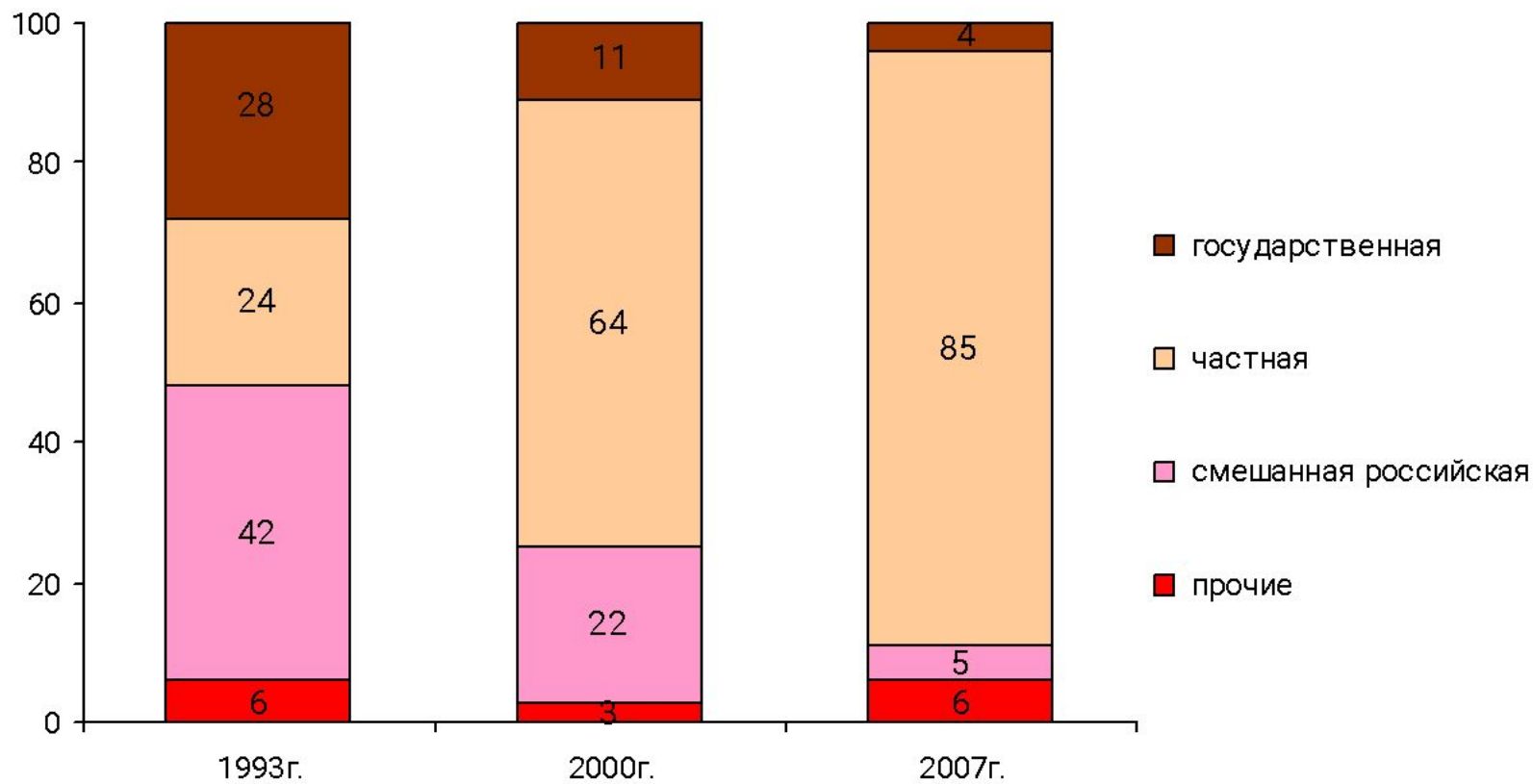
$$\text{ОВС} = \frac{f_i}{\sum f_i} \quad \text{ОВС} = \frac{f_i}{\sum f_i} \cdot 100$$

По объему признака в совокупности

$$\text{ОВС} = \frac{x_i f_i}{\sum x_i f_i} \quad \text{ОВС} = \frac{x_i f_i}{\sum x_i f_i} \cdot 100$$



Удельный вес объема работ, выполненных по виду деятельности "Строительство" организациями различных форм собственности в % к общему объему работ





- **Относительная величина координации** выражает соотношение между отдельными частями статистической совокупности.

По числу единиц совокупности

$$\text{ОВК} = \frac{f_j}{f_i} \quad \text{ОВК} = \frac{f_j}{f_i} \cdot 10(100; 1000; 10000)$$

$$j \text{ and } i \in \overline{1, m}; j \neq i$$

По объему признака в совокупности

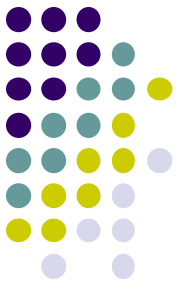
$$\text{ОВК} = \frac{x_j f_j}{x_i f_i} \quad \text{ОВК} = \frac{x_j f_j}{x_i f_i} \cdot 10(100; 1000; 10000)$$

$$j \text{ and } i \in \overline{1, m}; j \neq i$$

Число зарегистрированных браков и разводов в 2009 году



	Число браков, единиц	Число разводов, единиц	Число разводов на 100 браков, единиц
Сибирский федеральный округ	170293	102470	60
Республика Алтай	2063	1057	51
Республика Бурятия	8348	4223	51
Республика Тыва	2678	630	24
Республика Хакасия	4859	2775	57
Алтайский край	21014	13100	62
Забайкальский край	10081	5622	56
Красноярский край	25653	16835	66
Иркутская область	21123	12229	58
Кемеровская область	22947	14988	65
Новосибирская область	25302	15186	60
Омская область	16939	10052	59
Томская область	9286	5773	62



- **Относительная величина интенсивности** характеризует степень распространения явления в среде.

$$\text{ОВИ} = \frac{Y}{S} \quad \text{ОВИ} = \frac{Y}{S} \cdot 1000 (10000; 100000)$$

- **Относительная величина экономического развития** выражает результат экономической деятельности, приходящийся на душу населения.



ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ТРАКТОРАМИ И КОМБАЙНАМИ (на конец года)

	1992	1995	2000	2005	2008
Приходится тракторов на 1000 га пашни, шт.	10,8	9,3	7,4	5,5	4,8
Нагрузка пашни на один трактор, га	92	108	135	181	210
Приходится на 1000 га посевов (посадки) соответствующих культур, шт.:					
комбайнов					
зерноуборочных	6,2	5,8	5,1	3,9	3,2
кукурузоуборочных	14,8	14,8	8,3	4,7	1,2
картофелеуборочных	33,4	55,9	45,7	32,3	23,3
льноуборочных	26,5	34,4	32,2	21,6	18,6
свеклоуборочных машин (без ботвоуборочных)	16,7	18,2	16,1	10,8	6,4

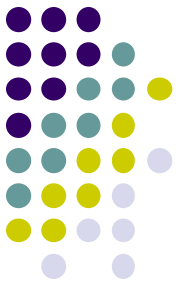
Источник: Росстат



Производство валового внутреннего продукта в Российской Федерации

	2000	2005	2006	2007	2008
Валовой внутренний продукт:					
всего в текущих ценах, млрд. руб.	7306	21625	26903	33111	41668
на душу населения, руб.	49835	151106	188813	232990	293527

Источник:
Росстат



- **Относительная величина пространственного сравнения**

характеризует количественное соотношение одноименных показателей, относящихся к различным территориям (пространственным единицам).

$$\text{ОВПС} = \frac{Y_A}{Y_B} \quad \text{ОВПС} = \frac{Y_A}{Y_B} \cdot 100$$

В Федеральном законе «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» установлено, что к территориям с низкой плотностью сельского населения относятся территории субъектов Российской Федерации, *плотность сельского населения* в которых более чем в **три раза ниже** средней плотности сельского населения в Российской Федерации.



Укажите, к какому *виду относительных величин* по содержанию выражаемых количественных соотношений относятся следующие показатели:

- В 2007 г. густота магистральных трубопроводов в Российской Федерации составила 13,2 км на 1000 кв. км ее территории
- Износ основных фондов обрабатывающих производств России на 01.01.2008 составлял 46,1%, а используемых в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды – 52,7%
- В 2008 г. на 1 руб. государственных инвестиций, направленных на разведку природных ресурсов, приходилось 8 руб. инвестиций из частных источников.



4. Средние величины

«Каждый понимает, что такое средние до тех пор, пока не начнет применять сам»

Рейхман У. Дж.

Средняя величина – обобщающая количественная характеристика, выражающая типическое значение признака в расчете на единицу совокупности.

$$\text{Исходное количественное соотношение средней величины (ИСС)} = \frac{\text{Объем варьирующего признака}}{\text{Объем совокупности}}$$

ИСС – это вербальное определение средней величины.

Вербальный от лат. *verbalis* – словесный.



ОСНОВНЫЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

	2000	2004	2007	2008
Фактическое конечное потребление домашних хозяйств (в текущих ценах), млрд. руб.	3813,5	9814,4	18644,1	23447
в процентах к предыдущему году	105,9	110,2	111,0	109,6
на душу населения, руб.	26014	68240	131190	165170
Среднедушевые денежные доходы населения (в месяц), руб.	2281	6410	12551	14939
Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, руб.	2223	6740	13527	17290
Средний размер назначенных месячных пенсий, руб.	694	1915	3086	4199

Источник: Росстат



Различают два класса средних величин:

- степенные средние
- структурные средние.

Степенная средняя

Простая

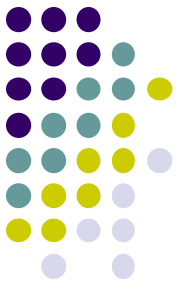
Взвешенная

Условия применения

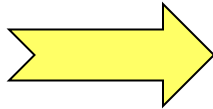
Несгруппированные данные

Сгруппированные данные

(характер исходных данных)



Исходные данные: x_1, x_2, \dots, x_n

Степенная простая (невзвешенная)  $\bar{x} = \sqrt[k]{\frac{\sum x_i^k}{n}}$

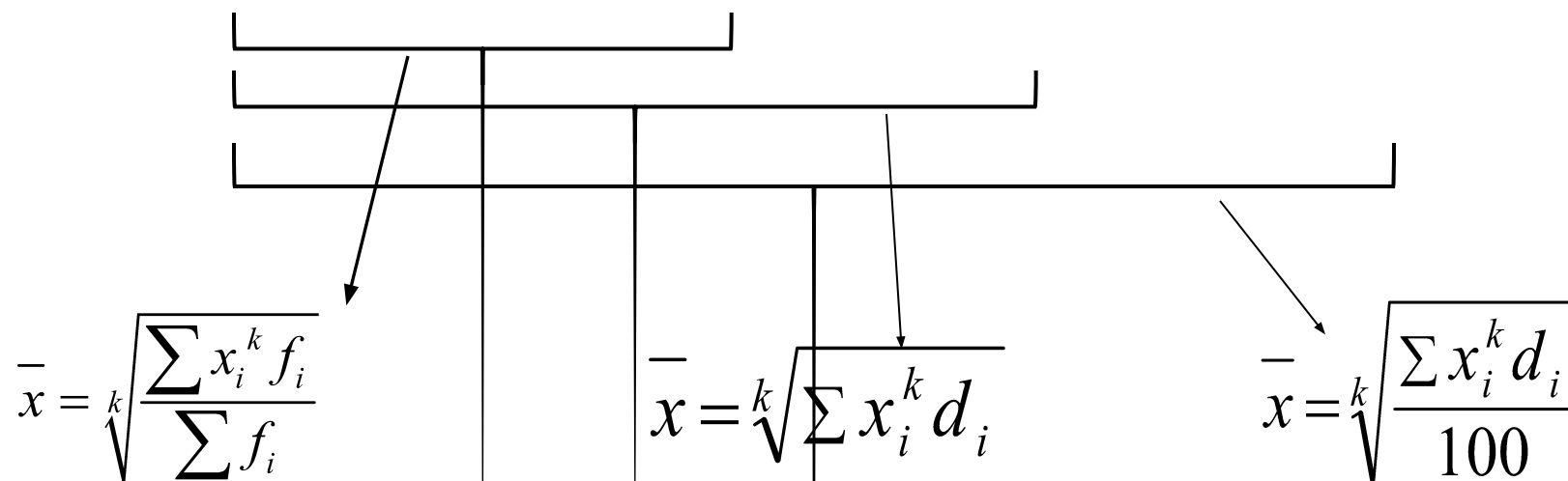


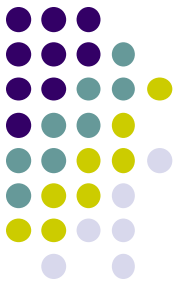
Исходные данные:

Вариационный ряд

Группы по x	f	d	d, %
x ₁	f ₁	d ₁	d ₁
...
x _m	f _m	d _m	d _m
Итого	Σf	1,000	100,0

Степенная взвешенная

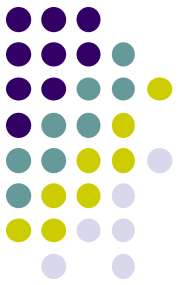




Теоретически показатель степени k может быть любым. На практике степенные средние используют с показателем степени в интервале от -1 до $+2$.

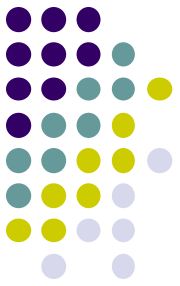
Степенные средние

Наименование средней	Показатель степени	Алгоритм расчета			
		Простая	Взвешенная		
			Частота f_i	Частость	
				d_i	$d_i, \%$
Гармоническая	-1	$\frac{n}{\sum \frac{1}{x_i}}$	$\frac{\sum f_i}{\sum \frac{f_i}{x_i}}$	$\frac{1}{\sum \frac{d_i}{x_i}}$	$\frac{100}{\sum \frac{d_i}{x_i}}$
Геометрическая	0	$\sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i}$	$\sqrt[\sum f_i]{\prod_{i=1}^m x_i^{f_i}}$	$\prod_{i=1}^m x_i^{d_i}$	$\sqrt[100]{\prod_{i=1}^m x_i^{d_i}}$
Арифметическая	1	$\frac{\sum x_i}{n}$	$\frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$	$\sum x_i d_i$	$\frac{\sum x_i d_i}{100}$
Квадратическая	2	$\sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n}}$	$\sqrt{\frac{\sum x_i^2 f_i}{\sum f_i}}$	$\sqrt{\sum x_i^2 d_i}$	$\sqrt{\frac{\sum x_i^2 d_i}{100}}$



Правило мажорантности средних

$$\overline{x}_{\text{гарм}} \leq \overline{x}_{\text{геом}} \leq \overline{x}_{\text{ариф}} \leq \overline{x}_{\text{кв}} \leq \overline{x}_{\text{куб}}$$



ПРИМЕРЫ



За отчетный период по пяти организациям отрасли имеются данные:

Показатель	Организация					В среднем
	1	2	3	4	5	
Среднесписочная численность работников, чел.	130	170	160	150	140	150
Средняя заработная плата работника, у.е.	1200	900	800	1000	950	960

Заполните недостающие элементы таблицы.

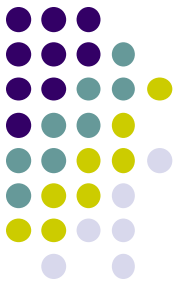
Имеется распределение депутатов нового состава Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации по возрасту:



Группы депутатов по возрасту, лет	Число депутатов, чел.	Средний возраст в группе, лет	Совокупный возраст в группе, человеко-лет
До 30	11	25	275
30 – 39	75	35	2625
40 – 49	116	45	5220
50 – 59	181	55	9955
60 и более	67	65	4355
Итого	450	-	22430

Определите **средний возраст** депутатов?

Источник: Российская газета. – 2007. – 25 декабря.



Исходное соотношение
для расчета среднего
возраста депутатов

=

Совокупный возраст депутатского корпуса

Число депутатов

$$x = \frac{25 \cdot 11 + 35 \cdot 75 + 45 \cdot 116 + 55 \cdot 181 + 65 \cdot 67}{450} = \frac{22430}{450} = 49,8 \text{ года}$$



По субъекту Федерации имеются данные:

Район	Численность населения, тыс. чел.		Численность занятых тыс. чел.		Уровень занятости, %
	всего	в % к итогу	всего	в % к итогу	
А	230	37,4	160	37,2	80,0
Б	385	62,6	270	62,8	90,0
Итого	615	100,0	430	100,0	86,0

Определите *средний уровень занятости* населения в регионе?



Уровень
занятости
в регионе

$$= \frac{\text{Численность занятых}}{\text{Численность экономически активного населения}} \cdot 100 =$$

$$= \frac{\frac{160}{0,800} + \frac{270}{0,900}}{\frac{160}{0,800} + \frac{270}{0,900}} \cdot 100 = \frac{430}{500} \cdot 100 = 86,0 \%$$

Уровень
занятости
в регионе

$$= \frac{\frac{100,0}{37,2} + \frac{62,8}{62,8}}{\frac{100,0}{0,800} + \frac{62,8}{0,900}} \cdot 100 = \frac{1}{\frac{0,372}{0,800} + \frac{0,628}{0,900}} \cdot 100 = 86,0 \%$$

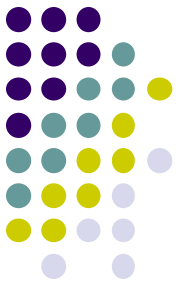


Пример: Имеются данные о среднем месячном темпе роста прибыли организации в отчетном году:

- в первом полугодии 1,020 (+2,0% в месяц)
- в третьем квартале 1,025 (+2,5% в месяц)
- в четвертом квартале 1,030 (+3,0% в месяц).

Определите средний месячный темп роста прибыли организации за отчетный год.

Средний месячный темп роста прибыли	Число месяцев в периоде		
	всего	в долях	в % к итогу
1,020	6	0,500	50,0
1,025	3	0,250	25,0
1,030	3	0,250	25,0
Итого	12	1,000	100,0



$$\overline{x}_g = \sum f \sqrt[m]{\prod_{i=1}^m x_i^{f_i}} = \sqrt[12]{1,020^6 \cdot 1,025^3 \cdot 1,030^3} = 1,024$$

$$\overline{x}_g = \prod_{i=1}^m x_i^{d_i} = 1,020^{0,50} \cdot 1,025^{0,25} \cdot 1,030^{0,25} = 1,024$$

$$\overline{x}_g = \sqrt[100]{\prod_{i=1}^m x_i^{d_i}} = \sqrt[100]{1,020^{50} \cdot 1,025^{25} \cdot 1,030^{25}} = 1,024$$



2. Структурные средние

- мода
- медиана

Мода – значение признака, которое встречается чаще.
Определяется по рядам распределения.

Группы по x	f	d	$d, \%$
x_1	f_1	d_1	d_1
...
x_m	f_m	d_m	d_m
Итого	Σf	1,000	100,0



Если исходные данные представлены *атрибутивным* или *дискретным* рядом распределения, то **модой** является варианта с наибольшей частотой (частотой).

Варианта	Частота
X_1	f_1
...	...
X_i	f_{\max}
...	...
X_n	f_n
Итого	$\sum f$

Мода

Максимальная частота (частоты)



ПРИМЕРЫ

СРЕДНЕГОДОВАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ ЗАНЯТЫХ В ЭКОНОМИКЕ РОССИИ ПО ФОРМАМ СОБСТВЕННОСТИ (в процентах к итогу)

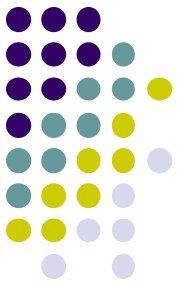


	1992	1995	2000	2005	2007
Всего в экономике	100	100	100	100	100
<i>в том числе по формам собственности:</i>					
государственная, муниципальная	69,1	42,2	37,8	33,7	32,0
частная	19,3	34,3	46,1	54,1	56,4
собственность общественных и религиозных организаций (объединений)	0,8	0,7	0,8	0,6	0,6
смешанная российская	10,5	22,2	12,6	7,8	6,9
иностранная, совместная российская и иностранная	0,3	0,6	2,7	3,8	4,1

Источник: Росстат

Мода

Распределение частных домохозяйств Российской Федерации по размеру (октябрь 2002), в процентах к итогу



	Все населенные пункты	в том числе	
		городские	сельские
Всего домохозяйств	100,0	100,0	100,0
в том числе домохозяйства состоящие из:			
1 человека	22,3	22,3	22,0
2 человек	27,6	27,7	27,2
3 человек	23,8	25,0	20,3
4 человек	17,0	16,9	17,3
5 человек	5,7	5,2	7,4
6 человек	2,2	1,8	3,3
7 человек и более	1,4	1,1	2,5

Источник: Росстат

Мода

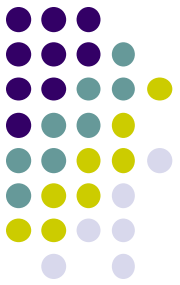
Пример: Имеется распределение депутатов нового состава Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации по возрасту:



Группы депутатов по возрасту, лет	Число депутатов, чел.
До 30	11
30 – 39	75
40 – 49	116
50 – 59	181
60 и более	67
Итого	450

Модальный интервал

Источник: Российская газета. – 2007. – 25 декабря.



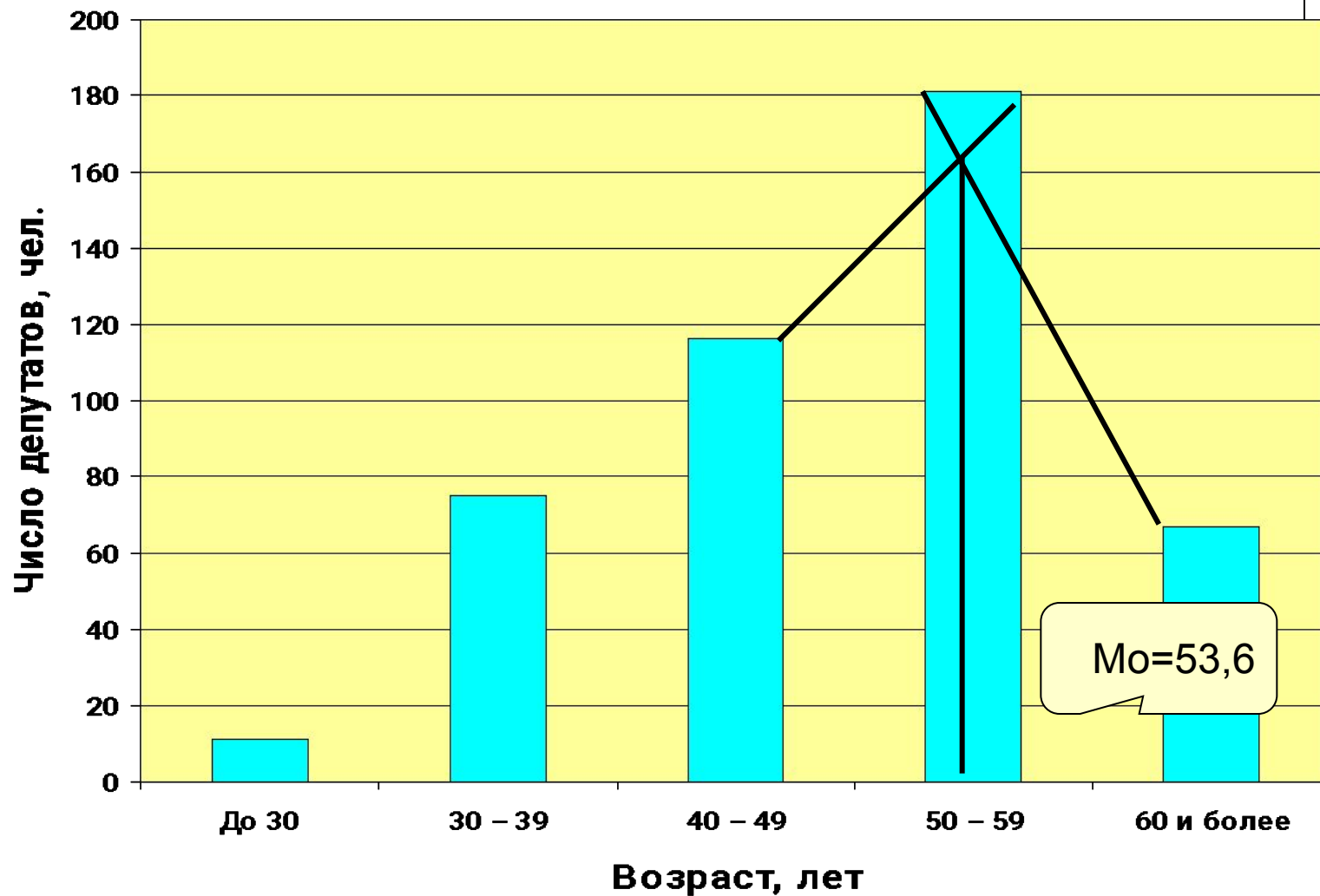
$$M_o = x_{M_o} + i_{M_o} * \frac{f_{M_o} - f_{M_{o-1}}}{(f_{M_o} - f_{M_{o-1}}) + (f_{M_o} - f_{M_{o+1}})}$$

$$M_o = 50 + 10 * \frac{181 - 116}{(181 - 116) + (181 - 67)} = 53,6 \text{ года}$$

$$M_o = x_{M_o} + i_{M_o} * \frac{d_{M_o} - d_{M_{o-1}}}{(d_{M_o} - d_{M_{o-1}}) + (d_{M_o} - d_{M_{o+1}})}$$

Условием использования данных алгоритмов является **равенство интервалов**.

Графическая оценка модального возраста депутатов Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации по возрасту, декабрь 2007 г.





Медиана – значение признака, которое делит *ранжированную* совокупность на две равные части.

Если $n=2k$

$$x_1, x_2, \dots, x_k, x_{k+1}, x_{k+2}, \dots, x_n \quad Me = \frac{x_k + x_{k+1}}{2}$$

Diagram showing a sequence of values $x_1, x_2, \dots, x_k, x_{k+1}, x_{k+2}, \dots, x_n$. A yellow arrow points down to x_k . Brackets group the first k elements and the last k elements. A second yellow arrow points down to the space between x_k and x_{k+1} .

Если $n=2k+1$

$$x_1, x_2, \dots, x_k, x_{k+1}, x_{k+2}, \dots, x_n \quad Me = x_{k+1}$$

Diagram showing a sequence of values $x_1, x_2, \dots, x_k, x_{k+1}, x_{k+2}, \dots, x_n$. Brackets group the first k elements and the last k elements, with x_{k+1} in the middle.

Имеются значения признака: 2, 8, 6, 4, 7, 3. Me ?

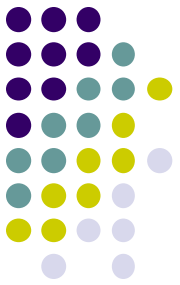
Пример: Имеется распределение депутатов Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации по возрасту:



Группы депутатов по возрасту, лет	Число депутатов, чел.	Накопленная частота
До 30	11	11
30 – 39	75	86
40 – 49	116	202
50 – 59	181	383
60 и более	67	450
Итого	450	-

Медианный интервал

Источник: Российская газета. – 2007. – 25 декабря.

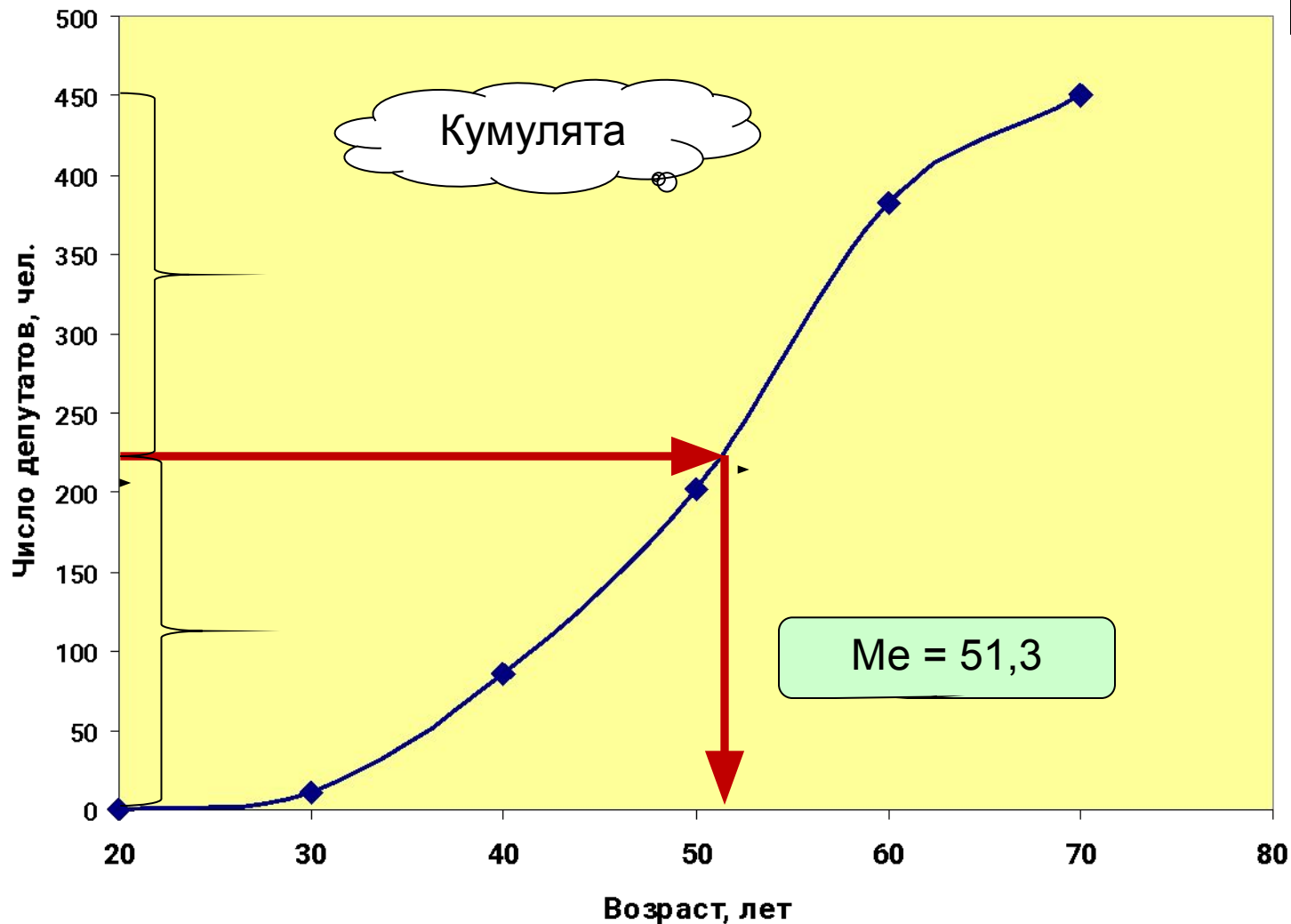


В интервальных вариационных рядах распределения **медиана** определяется:

$$Me = x_{Me} + i_{Me} \frac{0,5 \sum f - S(f)_{Me-1}}{f_{Me}}$$

$$Me = 50 + 10 \frac{0,5 \cdot 450 - 202}{181} = 51,3 \text{ года}$$

Графическая оценка медианного возраста депутатов Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации по возрасту, декабрь 2007 г.



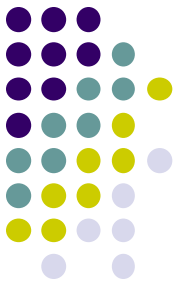
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ВЕЛИЧИНЕ СРЕДНЕДУШЕВЫХ ДЕНЕЖНЫХ ДОХОДОВ (в процентах к итогу)



	2004	2005	2006	2007
Все население	100,0	100,0	100,0	100,0
<i>в том числе со среднедушевыми денежными доходами в месяц, руб.:</i>				
до 2000,0	12,3	7,1	4,3	2,6
2000,1 - 4000,0	28,1	21,9	16,2	11,9
4000,1 - 6000,0	21,1	20,3	17,7	14,9
6000,1 - 8000,0	13,4	14,8	14,7	13,6
8000,1 - 10000,0	8,4	10,3	11,2	11,3
10000,1 - 15000,0	10,0	13,9	17,1	19,1
15000,1 - 25000,0	5,2	8,6	12,7	16,5
свыше 25000,0	1,5	3,1	6,1	10,1

Источник: Росстат

Ме - ?

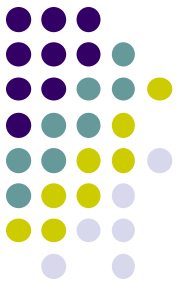


$$Me = x_{Me} + i_{Me} \frac{0,5 - S(d)_{Me-1}}{d_{Me}}$$

$$Me = x_{Me} + i_{Me} \frac{50,0 - S(d)_{Me-1} \%}{d_{Me} \%}$$

$$Me_{2004} = 4000 + 2000 \cdot \frac{50,0 - 40,4}{21,1} = 4908 \text{ руб.}$$

$$Me_{2007} = 8000 + 2000 \cdot \frac{50,0 - 43,0}{11,3} = 9238 \text{ руб.}$$



Между значениями средней арифметической, модой и медианой существует взаимосвязь.

В *симметричном* распределении значения всех трех характеристик равны.

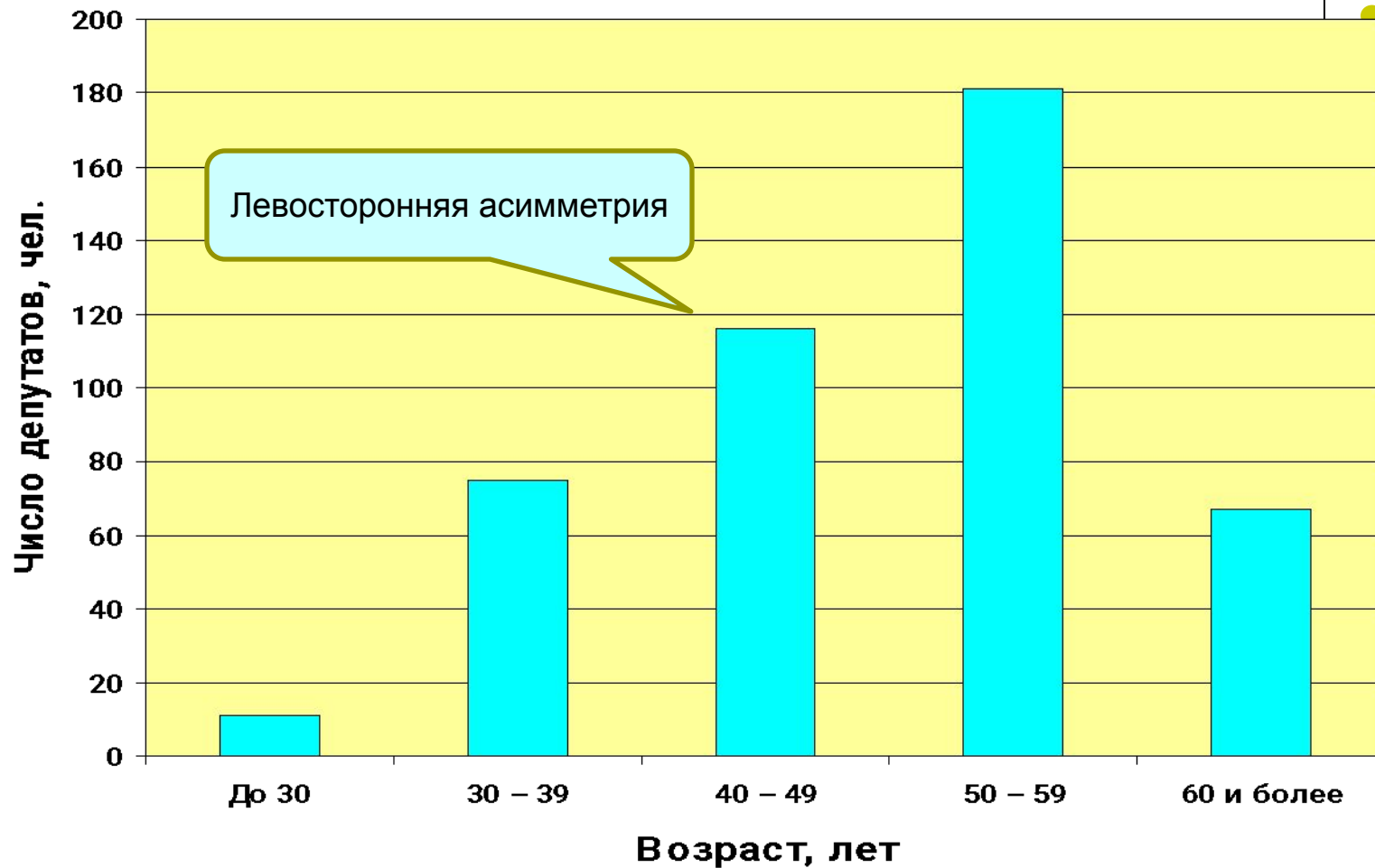
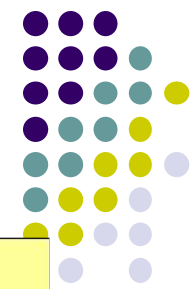
Если распределение имеет *левостороннюю* асимметрию, то

$$\bar{x} < Me < Mo$$

Если распределение имеет *правостороннюю* асимметрию, то

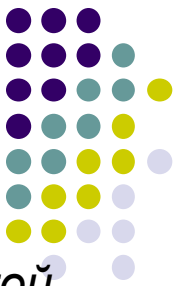
$$\bar{x} > Me > Mo$$

Распределение депутатов Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации по возрасту, декабрь 2007 г.



$$\bar{x} \langle Me \langle Mo$$

$$49,8 \langle 51,3 \langle 53,6$$



Какому обобщающему показателю из трех (средней арифметической, медиане или моде) следует отдавать предпочтение?

Существует два ответа на данный вопрос:

▣ **Первый.** Тот, который можно исчислить в зависимости от типа исходных данных.

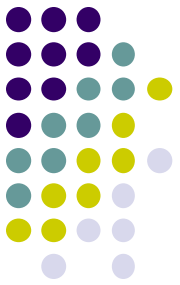
Показатель	Исходные данные		
	Количественные	Порядковые	Номинальные
Среднее	Да	–	–
Медиана	Да	Да	–
Мода	Да	Да	Да

▣ **Второй.** Тот, который более полезен.



Тесты для контроля знаний

- *Количественное соотношение между двумя частями одной совокупности в статистике выражает относительная величина:*
а) интенсивности; б) структуры; в) сравнения; г) координации.
- *Федеральный закон «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (статья 2) декларирует, что государство гарантирует финансирование подготовки в государственных высших учебных заведениях не менее чем 170 студентов на каждые 10000 человек, проживающих в Российской Федерации.*
Укажите вид относительной статистической величины, которая выступает оценкой государственных гарантий получения высшего профессионального образования в Российской Федерации:
а) структуры; б) интенсивности; в) сравнения; г) координации;
д) динамики.



- *Какая из перечисленных ниже средних величин может быть использована для оценки типического уровня номинального признака:
а) арифметическая; б) геометрическая; в) мода; г) медиана.*
- *Изменится ли средняя арифметическая величина, если значения усредняемого признака увеличить на 10,0%?
а) не изменится; б) увеличится в 1,1 раза; в) уменьшится на 10,0%;
г) предсказать нельзя.*