



КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт вычислительной математики и информационных технологий

Институт международных отношений, истории и востоковедения

Институт социально-философских наук и массовых коммуникаций

# **ЗАДАЧИ ПО ТЕОРИИ СТАТИСТИКИ**

Казань  
2014

Сборник задач по теории статистики составлен из задач, сформулированных студентами по материалам статистических сайтов в рамках внеаудиторной самостоятельной работы по «Статистике». В создании сборник задач принимали участие студенты следующих специальностей.

2013 г.: «Зарубежное регионоведение» (гр.1624, 1 курс, ИМОИиВ));  
2014 г.: «Политология» и «Конфликтология» (гр.18-340, 18-341, 18-350, 1 курс, ИСФНиМК).

Руководитель проекта: ст. преподаватель Е.К.Каштанова (ИБМиИТ)

## Содержание

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Введение .....                                               | 4  |
| 1. Группировка материалов статистического наблюдения .....   | 5  |
| 2. Графики .....                                             | 9  |
| 2.1 Графическое представление статистических данных .....    | 9  |
| 2.2 Графическое представление вариационного ряда .....       | 15 |
| 3. Средние величины. Показатели вариации .....               | 18 |
| 4. Ряды динамики .....                                       | 26 |
| 5. Экономические индексы .....                               | 32 |
| Глоссарий .....                                              | 37 |
| Ответы.....                                                  | 40 |
| Литература .....                                             | 42 |
| Открытые электронные образовательные ресурсы.....            | 42 |
| Интернет-ресурсы, содержащую статистическую информацию ..... | 44 |

## Введение

*Статистика* – 1) общественная наука, которая изучает количественную сторону качественно определенных массовых явлений и процессов, их структуру и распределение, размещение в пространстве, движение во времени, выявляет действующие количественные зависимости, тенденции и закономерности.

2) отрасль практической деятельности, направленная на сбор, обработку, анализ и публикации статистических данных, отражающих различные явления и процессы.

3) это учение о системе показателей, т.е. количественных характеристик, дающих всестороннее представление об общественных явлениях, о национальном хозяйстве в целом и отдельных его отраслях.

*Статистическая совокупность* – это множество однокачественных варьирующих явлений.

*Единица совокупности* – это неделимые первичные элементы совокупности, выражающие ее качественную однородность, т.е. являющиеся носителями признаков.

*Признак* – показатель, характеризующий некоторое свойство объекта совокупности, рассматриваемый как случайная величина.

*Статистический показатель* – это количественно-качественная объединяющая характеристика какого-то свойства группы единиц или совокупности в целом.

# 1. Группировка материалов статистического наблюдения

*Группировка* – это процесс образования однородных групп на основе расчленения статистической совокупности на части или объединение изучаемых единиц в частные совокупности по существенным для них признакам.

*Группировочные признаки* – это признаки, по которым производится распределение единиц наблюдаемой совокупности на группы.

*Интервал* – это значение признака, лежащего в определенных границах.

*Величина интервала* – разность между верхней и нижней границами интервала.

|                                                        |                                            |                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Определение числа групп по формуле Стерджесса          | $n = 1 + 3,322 * \lg N$                    | $N$ – число единиц в совокупности                                                                                                                                     |
| Ширина интервала группировки                           | $h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n}$        | $x_{\max}$ – максимальное значение признака в изучаемой совокупности<br>$x_{\min}$ – минимальное значение признака в изучаемой совокупности<br>$n$ – количество групп |
| Границы интервалов (группировка с равными интервалами) | $x_0 = x_{\min}$<br>$x_{i+1} = x_i + h$    | $x_{\min}$ – минимальное значение признака в изучаемой совокупности<br>$n$ – количество групп<br>$i = 1..n-1$                                                         |
| Частость, выраженная в долях                           | $w_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$       | $f_i$ – численность единиц в $i$ -группе (частота)                                                                                                                    |
| Частость, выраженная в процентах                       | $w_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} 100\%$ | $n$ – количество групп                                                                                                                                                |

## Задачи к §1.

1.

Гилязова Залия, гр 1624

Индекс развития человеческого потенциала по регионам России в 2004 году

| Регион             | Индекс образованности |
|--------------------|-----------------------|
| РФ                 | 0,89                  |
| РТ                 | 0,9                   |
| Р.Башкортостан     | 0,89                  |
| Самарская область  | 0,9                   |
| Пермский край      | 0,88                  |
| Нижегородская обл. | 0,88                  |
| Удмуртская Респ.   | 0,89                  |
| Саратовская обл.   | 0,9                   |
| Р.Мордовия         | 0,89                  |
| Чувашская Р.       | 0,9                   |
| Ульяновская обл.   | 0,88                  |
| Кировская обл.     | 0,87                  |
| Пензенская обл.    | 0,88                  |
| Р.Марий Эл         | 0,88                  |

(<http://stat.edu.ru>)

Выполните группировку субъектов ПФО по индексу развития человеческого потенциала.

2.

Багманова Гузель, гр. 1624

В следующей таблице представлено число поездок иностранных граждан в Россию по различным целям в 2011г. (из стран дальнего зарубежья; тысяч). Для исследования выбраны страны с числом поездок более 90 тыс.

(данные Росстата)

|                                          | Всего       | в том числе по целям |             |             |
|------------------------------------------|-------------|----------------------|-------------|-------------|
|                                          |             | служеб-<br>ная       | туризм      | частная     |
| <b>Число поездок - всего</b>             | <b>9194</b> | <b>3753</b>          | <b>2228</b> | <b>2121</b> |
| в том числе из стран:                    |             |                      |             |             |
| Финляндия                                | 1211        | 672                  | 134         | 339         |
| Китай                                    | 844         | 280                  | 234         | 199         |
| Польша                                   | 705         | 604                  | 30          | 24          |
| Германия                                 | 629         | 181                  | 347         | 50          |
| Литва                                    | 622         | 452                  | 22          | 63          |
| Латвия                                   | 570         | 372                  | 34          | 87          |
| Эстония                                  | 518         | 360                  | 31          | 89          |
| США                                      | 275         | 65                   | 170         | 28          |
| Турция                                   | 249         | 84                   | 81          | 33          |
| Соединенное Королевство (Великобритания) | 221         | 68                   | 129         | 14          |
| Франция                                  | 213         | 78                   | 95          | 24          |
| Италия                                   | 207         | 60                   | 125         | 15          |
| Испания                                  | 130         | 13                   | 101         | 9           |
| Республика Корея                         | 91          | 16                   | 47          | 9           |

Произведите группировку стран по числу поездок иностранных граждан в Россию в 2011г. а) по служебным целям, выделив 4 группы с равными интервалами; б) по туристическим целям.

**3. Шныркова Анна гр. 1624**

В таблице представлена среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работающих по видам экономической деятельности по республике Татарстан в 2010-2011гг. (в рублях)

| Вид деятельности                                          | 2010    | 2011    |
|-----------------------------------------------------------|---------|---------|
| с/х, охота и лесное хозяйство                             | 8655,9  | 10006,2 |
| рыболовство                                               | 10465,6 | 11304,2 |
| добыча топливно-энергетических полезных ископаемых        | 31290,4 | 31211   |
| добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических | 17792,3 | 20619,7 |
| производство пищевых продуктов                            | 15392,7 | 17032,3 |
| текстильное и швейное производство                        | 13601,4 | 14462,3 |
| производство кожи и обуви                                 | 13865,5 | 15915,2 |
| обработка древесины                                       | 15374,9 | 15860,3 |
| целлюлозно-бумажное производство                          | 22410,6 | 24759,2 |
| производство нефтепродуктов                               | 30049,7 | 33648,6 |
| химическое производство                                   | 23879,5 | 27145,4 |
| производство резиновых изделий                            | 19053,1 | 21323,1 |
| производство минеральной продукции                        | 15803,2 | 18129   |
| производство машин                                        | 16611,2 | 19296,2 |
| производство электрооборудования                          | 18056,4 | 19819,8 |

(данные Татарстанстата)

По указанным данным выполните группировку работающих по среднемесячной номинальной начисленной заработной плате а) по данным 2010 г; б) по данным 2011 г.

**4. Шаркова Алина, гр.1624**

В следующей таблице представлены данные использования свежей воды в Приволжском Федеральном округе за 2010 год (млн м<sup>3</sup>).

(данные Росстата)

|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| <b>Приволжский федеральный округ</b> | <b>2010</b> |
| Республика Башкортостан              | 745         |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| Республика Марий Эл   | 91   |
| Республика Мордовия   | 70   |
| Республика Татарстан  | 639  |
| Удмуртская Республика | 301  |
| Чувашская Республика  | 122  |
| Пермский край         | 2472 |
| Кировская область     | 237  |
| Нижегородская область | 1112 |
| Оренбургская область  | 1653 |
| Пензенская область    | 235  |
| Самарская область     | 863  |
| Саратовская область   | 532  |
| Ульяновская область   | 182  |

Выполнить группировку статистических данных, образовав а) 5 групп;  
б) 4 группы.

5. Есман Алина, гр 1624

В таблице приведена численность активного населения и численность занятых в экономике по Приволжскому федеральному округу за 2011 год (тыс. чел).

|                         | Активное население | Занятых в экономике |
|-------------------------|--------------------|---------------------|
| Республика Башкортостан | 2083,3             | 1922,5              |
| Республика Марий Эл     | 374,4              | 337,1               |
| Республика Мордовия     | 460,9              | 436,8               |
| Республика Татарстан    | 2042,0             | 1946,5              |
| Удмуртская республика   | 844,7              | 785,9               |
| Чувашская республика    | 683,8              | 630,9               |
| Пермский край           | 1438,0             | 1328,6              |
| Кировская область       | 744,2              | 681,5               |
| Нижегородская область   | 1805,7             | 1676,0              |
| Оренбургская область    | 1106,9             | 1036,7              |
| Пензенская область      | 689,1              | 652,4               |
| Самарская область       | 1736,8             | 1648,9              |
| Саратовская область     | 1356,6             | 1275,1              |
| Ульяновская область     | 701,4              | 652,9               |

(<http://www.fsgs.ru>)

Сделать группировку статистических данных 1) по активному населению; б) по населению, занятому в экономике.

## **2. Графики**

### **2.1 Графическое представление статистических данных**

По способу построения графики делятся на диаграммы и статистические карты (картограммы и картодиаграммы).

По графическому образу диаграммы могут быть:

- линейные,
- секторные,
- круговые, треугольный, прямоугольные,
- столбиковые,
- ленточные,
- радиальные,
- фигурные.

Картограммы и картодиаграммы могут быть:

- фоновые,
- точечные.

**Задачи к §2.****1.**Ермолаева Елена гр.18-340

Количество жителей Казани в период 1995-2013гг.

| Год  | Количество | Год  | Количество |
|------|------------|------|------------|
| 1995 | 1078100    | 2007 | 1116000    |
| 1996 | 1086900    | 2008 | 1120238    |
| 1998 | 1087300    | 2009 | 1130717    |
| 2000 | 1101000    | 2010 | 1143535    |
| 2001 | 1099400    | 2011 | 1143535    |
| 2002 | 1105000    | 2012 | 1161308    |
| 2003 | 1105300    | 2013 | 1176187    |
| 2004 | 1107000    |      |            |
| 2005 | 1110000    |      |            |
| 2006 | 1127000    |      |            |

Составить линейный график.

**2.**Ашурметова Кристина, гр. 18-340

Среднее значение результатов ЕГЭ при поступлении в МФТИ за 2012 год

| Факультет | ФРТК | ФОПФ | ФАКИ | ФМВФ | ФФКЭ | ФАПТ | ФУПМ | ФПФЭ | ФИВТ |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Баллы     | 277  | 284  | 261  | 270  | 265  | 247  | 276  | 266  | 275  |

<http://www.abitu.ru>

Построить столбиковую диаграмму.

**3.**Кутрунов Александр, гр. 18-341Сравнительная таблица производства пшеницы в России и на Украине  
за 2000-2010 гг.

|      | Производство пшеницы в России, тыс.<br>тонн | Производство пшеницы на Украине, тыс.<br>тонн |
|------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 2000 | 34 455,49                                   | 10 197,00                                     |
| 2001 | 46 982,12                                   | 21 348,00                                     |
| 2002 | 50 609,10                                   | 20 556,00                                     |
| 2003 | 34 104,29                                   | 3 599,30                                      |
| 2004 | 45 412,71                                   | 17 520,20                                     |
| 2005 | 47 697,52                                   | 18 699,20                                     |
| 2006 | 44 926,88                                   | 13 947,30                                     |
| 2007 | 49 367,97                                   | 13 937,70                                     |
| 2008 | 63 765,14                                   | 25 885,40                                     |
| 2009 | 61 739,80                                   | 20 886,40                                     |
| 2010 | 41 507,60                                   | 16 851,30                                     |

Постройте линейные графики производства пшеницы в России и на Украине за 2000-2010 гг. (все кривые нанесите на одну диаграмму).

**4.** Галимова Эльвира, гр. 18-340

Число осужденных по приговорам судов, вступившим в законную силу.

| Год                     | 1990  | 2000   | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  |
|-------------------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Число осужденных, всего | 537,6 | 1183,6 | 878,9 | 909,9 | 929,0 | 925,2 | 892,2 | 845,1 | 782,3 | 739,3 |

(данные Росстата)

Постройте по данным таблицы линейный график.

**5.** Арсланова Тамара, группа 18-340

Имеются следующие данные о распределении населения России (дети и молодежь) по возрастным группам на 1 января 2010 г.

| Возрастные группы населения | Численность населения, чел. |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 0-4                         | 7955703                     |
| 5-9                         | 68880863                    |
| 10-14                       | 6564046                     |
| 15-19                       | 8495662                     |
| 20-24                       | 12256143                    |
| 25-29                       | 12257349                    |

Построить линейный график.

**6.** Есман Алина, гр 1624

В таблице приведены средние цены на первичном и вторичном рынке жилья квартир среднего качества с 2001 по 2012 года по РФ (руб/ кв.м).

| Год                                              | 2001 | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  |
|--------------------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Цены на первичном рынке жилья квартир, руб/ кв.м | 9122 | 11443 | 14320 | 18131 | 22008 | 32504 | 40971 | 49138 | 44481 | 46807 | 44777 | 49872 |
| Цены на вторичном рынке жилья квартир, руб/ кв.м | 8789 | 11254 | 13659 | 17911 | 21916 | 36198 | 44630 | 53752 | 48940 | 56762 | 44002 | 48102 |

(данные Росстата)

Постройте линейные графики (все кривые нанесите на одну диаграмму).  
Сделайте выводы.

**7.** Ибрагимова Гузель, гр. 18-340

В данной таблице представлено число собственных легковых автомобилей за 2008-2012 года. Данные указаны в штуках на конец года. По этим данным необходимо построить квадратную диаграмму.

|             | На 1000 человек населения |
|-------------|---------------------------|
| <b>2008</b> | 186.3                     |
| <b>2009</b> | 190.0                     |
| <b>2010</b> | 197.4                     |
| <b>2011</b> | 212.2                     |
| <b>2012</b> | 230.7                     |

(данные Росстата)

**8.** Павлова Анжелика, гр 18-350

Число зарегистрированных преступлений (хулиганство)  
в Республике Татарстан за период 2008-2012 гг (единиц)

| Год                 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---------------------|------|------|------|------|------|
| Хулиганство, единиц | 445  | 281  | 296  | 227  | 259  |

(данные Татарстанстата)

Постройте квадратную диаграмму.

**9.** Нурумов Ильнур, гр. 18-341

| Просроченная задолженность по заработной плате работников в РФ за 2011-2012г (млн руб) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                                        | янв  | фев  | март | апр  | май  | июнь | июль | авг  | сент | окт  | нояб | дек  |
| 2011                                                                                   | 2400 | 2781 | 3029 | 2725 | 2779 | 2632 | 2430 | 2570 | 2339 | 2389 | 2427 | 2188 |
| 2012                                                                                   | 1766 | 1954 | 1805 | 2030 | 1915 | 1915 | 1974 | 2161 | 2168 | 2234 | 2290 | 2348 |

(данные Росстата)

Постройте спиральную радиальную диаграмму.

**10.** Галияхмедов Руслан, гр. 18-340

Число незанятых граждан, состоящих на учете в государственных учреждениях  
службы занятости, 2013г.

Число незанятых  
граждан, состоя-  
щих на учете в  
службе занято-  
сти, человек

| Месяц    |       |
|----------|-------|
| январь   | 26261 |
| февраль  | 27223 |
| март     | 26768 |
| апрель   | 25378 |
| май      | 23405 |
| июнь     | 22622 |
| июль     | 22143 |
| август   | 21295 |
| сентябрь | 20177 |
| октябрь  | 20084 |
| ноябрь   | 19800 |
| декабрь  | 18721 |

(данные Татарстанстата)

Построить радиальную диаграмму.

**11.** Саламахина Ирина, гр.1624

В таблице представлены данные экономической активности населения по воз-  
растным группам в процентах в РФ за 2000 г. Построить столбиковую диа-  
грамму.

|                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Возраст, лет   | 16-20 | 20-24 | 25-29 | 30-34 | 35-39 | 40-44 | 45-49 | 50-54 | 55-59 | 60-70 |
| Численность, % | 18.4  | 68.7  | 86.3  | 89.0  | 90.9  | 91.0  | 89.1  | 82.8  | 52.8  | 17.3  |

(<http://www.fsgs.ru>)

## 12. Королёва Ирина, гр. 1624

В таблице представлены данные по распределению населения РТ по возрасту за 2012 год (в процентах). Составить ленточную диаграмму.

|                |       |       |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Возраст, лет   | 0 - 4 | 5 - 9 | 10 - 14 | 15 - 19 | 20 - 24 | 25 - 29 | 30 - 34 | 35 - 39 | 40 - 44 |
| Численность, % | 6,0   | 5,0   | 4,9     | 5,9     | 8,6     | 8,6     | 7,3     | 6,9     | 6,3     |

|                |       |       |       |       |       |             |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| Возраст, лет   | 45-49 | 50-54 | 55-59 | 60-64 | 65-69 | 70 и старше |
| Численность, % | 7,2   | 8,4   | 7,1   | 5,6   | 2,4   | 8,6         |

(данные Татарстанстата)

## 13. Адиян Элина, гр.1624

В таблице представлены данные о распределении населения по возрастным группам в Томской области на начало 2011 года.

|                     |       |       |       |       |        |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Возраст, лет        | 0-4   | 5-9   | 10-14 | 15-19 | 20-24  | 25-29 | 30-34 | 35-39 | 40-44 | 45-49 | 50-54 | 55-59 |
| Количество чел.-век | 63995 | 53749 | 48569 | 65034 | 105170 | 97792 | 84525 | 74316 | 63781 | 70705 | 82703 | 72508 |

По данным таблицы построить ленточную диаграмму.

## 14. Шныркова Анна, гр. 1624

В таблице представлено количество запасов зерна в заготовительных и перерабатывающих организациях республики Татарстан по видам культур (тыс. тонн). Постройте секторную диаграмму.

|                                             |        |
|---------------------------------------------|--------|
| Пшеница                                     | 559,6  |
| Пшеница пригодная на продовольственные цели | 410    |
| Рожь                                        | 241,1  |
| Рожь пригодная на продовольственные цели    | 151,9  |
| Просо                                       | 0,4    |
| Гречиха                                     | 0,6    |
| Рис                                         | 0,0    |
| Кукуруза                                    | 2,8    |
| Ячмень                                      | 218,4  |
| Овес                                        | 6,8    |
| Зерно                                       | 1057,6 |
| Прочие зерновые культуры                    | 27,9   |

(данные Татарстанстата)

## 15. Мирасова Алина, гр 18-340

Статистика ДТП по Уральскому округу с января по ноябрь 2013 года.

| Уральский округ    | Количество ДТП | %   |
|--------------------|----------------|-----|
| Республика Алтай   | 476            | 5,5 |
| Республика Бурятия | 1484           | 17  |
| Республика Тыва    | 358            | 4   |
| Республика Хакасия | 1033           | 12  |
| Алтайский край     | 3915           | 45  |
| Забайкальский край | 1425           | 16  |

Постройте секторную диаграмму

**16.** Каримова Виктория гр. 18-340

В таблице представлено число дневных государственных (муниципальных) общеобразовательных учреждений 2000/2001 гг (РФ). Постройте секторную диаграмму.

|                  |               |
|------------------|---------------|
|                  | 2000/01       |
| <b>Всего</b>     | <b>65 899</b> |
| из них:          |               |
| начальных        | 14 848        |
| основных         | 12 586        |
| средних (полных) | 36 452        |

(<http://stat.edu.ru>)

**17.** Гилязова Залия, гр 1624

**ДИНАМИКА ТОВАРНЫХ ЗАПАСОВ В ОРГАНИЗАЦИЯХ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ**  
(на начало месяца)

|          | 2004                        |                                  |
|----------|-----------------------------|----------------------------------|
|          | Товарные запасы, млрд. руб. | Уровень запасов, в днях торговли |
| Январь   | 144,7                       | 36                               |
| Февраль  | 150,4                       | 36                               |
| Март     | 158,0                       | 35                               |
| Апрель   | 159,4                       | 35                               |
| Май      | 157,2                       | 35                               |
| Июнь     | 155,5                       | 35                               |
| Июль     | 157,6                       | 34                               |
| Август   | 162,1                       | 34                               |
| Сентябрь | 167,5                       | 35                               |
| Октябрь  | 176,6                       | 35                               |
| Ноябрь   | 184,9                       | 35                               |
| Декабрь  | 200,4                       | 32                               |

Постройте столбиковую диаграмму а) по товарным запасам; б) по уровню запасов.

## 2.2 Графическое представление вариационного ряда

*Вариационные ряды распределения* – ряды распределения, построенные по количественным признакам.

*Варианта* – отдельное значение варьирующего признака, которое он принимает в ряду распределения.

*Гистограмма* – фигура, состоящая из прямоугольников, высота которых пропорциональна числу наблюдений, попавших в данные интервалы числовой прямой.

*Дискретный вариационный ряд* – это перечень вариантов и соответствующих им частот или относительных частот.

*Интервальный вариационный ряд* – это соответствие между интервалами и частотами, которые равны сумме частот вариантов, относящихся к интервалу.

*Полигон* – это ломаная кривая, соединяющая точки  $(x_1, h_1), (x_2, h_2), \dots, (x_r, h_r)$ , абсцисса которых соответствует варианту или середине интервала, а ордината пропорциональна частоте варианты или соответствующего интервала.

*Частота* – число наблюдений варианты.

*Частость (относительная частота)* – это отношение частоты к объему выборки.

|                                  |                                            |                                                                              |
|----------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Частость, выраженная в долях     | $w_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$       | $f_i$ – численность единиц в $i$ -группе (частота)<br>$n$ – количество групп |
| Частость, выраженная в процентах | $w_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} 100\%$ |                                                                              |

## Задачи к §2.

1.

Быкова Ксения, гр. 18-340.

В таблице представлены данные об общеобразовательных учреждениях, требующих капитального ремонта в Центральном федеральном округе (17 областей и Москва) на 2006/2007 г. Постройте гистограмму

| Регион               | Число учр. - всего, треб. кап. ремонта, всего |
|----------------------|-----------------------------------------------|
| Белгородская область | 192                                           |
| Брянская область     | 300                                           |
| Владимирская область | 156                                           |
| Воронежская область  | 425                                           |
| Ивановская область   | 212                                           |
| Калужская область    | 185                                           |
| Костромская область  | 178                                           |
| Курская область      | 351                                           |
| Липецкая область     | 282                                           |
| Московская область   | 472                                           |
| Орловская область    | 179                                           |
| Рязанская область    | 272                                           |
| Смоленская область   | 119                                           |
| Тамбовская область   | 313                                           |
| Тверская область     | 279                                           |
| Тульская область     | 362                                           |
| Ярославская область  | 165                                           |
| г. Москва            | 416                                           |

(<http://stat.edu.ru>)

2.

Ибрагимова Гузель, гр. 18-340

В данной таблице указаны вступительные баллы абитуриентов поступивших в Институт Фундаментальной медицины и медицины и биологии на направление «Почвоведение» в Казанский Приволжский Федеральный университет приказом от 10 августа 2013 года на очную форму обучения на бюджетной основе. Построить полигон.

Направление: Почвоведение

| № абитуриента в списке | ФИО | Количество баллов | № абитуриента в списке | ФИО | Количество баллов |
|------------------------|-----|-------------------|------------------------|-----|-------------------|
| 1                      | М   | 220               | 11                     | К.  | 180               |
| 2                      | Г.  | 218               | 12                     | Э.  | 176               |
| 3                      | Б.  | 211               | 13                     | М.  | 176               |
| 4                      | У.  | 206               | 14                     | И.  | 175               |
| 5                      | Н.  | 194               | 15                     | Г.  | 174               |
| 6                      | Б.  | 187               | 16                     | М.  | 169               |
| 7                      | Е.  | 187               | 17                     | М.  | 166               |
| 8                      | Г.  | 187               | 18                     | М.  | 165               |
| 9                      | М.  | 183               | 19                     | А.  | 162               |
| 10                     | К.  | 181               | 20                     | С.  | 155               |

(<http://abiturient.kpfu.ru>)

3.

Яковлева Валерия, гр. 18-341

## Статистика Всесоюзной переписи населения 1989 г.

| Возраст | Общая численность | Возраст | Общая численность | Возраст    | Общая численность |
|---------|-------------------|---------|-------------------|------------|-------------------|
| 0-4     | 26643441          | 30-34   | 23482487          | 60-64      | 14854748          |
| 5-9     | 24342349          | 35-39   | 20824172          | 65-69      | 8419704           |
| 10-14   | 22581157          | 40-44   | 13828885          | 70-74      | 6359869           |
| 15-19   | 21267613          | 45-49   | 14919073          | 75-79      | 5939869           |
| 20-24   | 20394071          | 50-54   | 17491772          | 80-84      | 3230841           |
| 25-29   | 24355589          | 55-59   | 14940233          | 85 и более | 1758675           |

Постройте гистограмму.

4.

Атабаева С., гр.18-340

Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников в целом по экономике в Приволжском Федеральном округе (2001, 2011 гг).

| Субъекты           | 2001 год (руб.) | 2011 год (руб.) |
|--------------------|-----------------|-----------------|
| Респ. Башкортостан | 2836,8          | 18397           |
| Респ. Марий Эл     | 1656,9          | 14001,2         |
| Респ. Мордовия     | 1635,8          | 13305,1         |
| Респ. Татарстан    | 2936,1          | 20009,4         |
| Удмуртская респ.   | 2594,8          | 15843,3         |
| Чувашская респ.    | 1726,4          | 14896,3         |
| Пермский край      | 3421,9          | 18773,3         |
| Кировская область  | 2121,5          | 14579           |
| Нижегородская обл. | 2508,2          | 18492,4         |
| Оренбургская обл.  | 2459,6          | 17024,9         |
| Пензенская обл.    | 1752,3          | 16362,2         |
| Самарская обл.     | 3157,3          | 18600,3         |
| Саратовская обл.   | 1953,3          | 16204,7         |
| Ульяновская обл.   | 2035,2          | 15008,6         |

Постройте 2 полигона (оба графика нанесите на одну плоскость).

5.

Иконникова Екатерина, 18-340

В таблице приведены данные о количестве баллов абитуриентов, зачисленных в К(П)ФУ, факультет психологии и педагогики, профиль: психология образования, приказом от 10.08.2013г, на очную форму на бюджетной основе. Сгруппируйте данные и построьте гистограмму.

| № абитуриента в списке | ФИО | Количество баллов | № абитуриента в списке | ФИО | Количество баллов |
|------------------------|-----|-------------------|------------------------|-----|-------------------|
| 1                      | Т.  | 200               | 11                     | Д.  | 177               |
| 2                      | Я.  | 197               | 12                     | К.  | 176               |
| 3                      | Б.  | 195               | 13                     | С.  | 176               |
| 4                      | Г.  | 189               | 14                     | Д.  | 175               |
| 5                      | М.  | 187               | 15                     | Т.  | 174               |
| 6                      | К.  | 184               | 16                     | Г.  | 172               |
| 7                      | Х.  | 183               | 17                     | З.  | 171               |
| 8                      | Б.  | 181               | 18                     | С.  | 169               |
| 9                      | Н.  | 181               | 19                     | П.  | 164               |
| 10                     | Б.  | 177               | 20                     | Т.  | 161               |

<http://abiturient.kpfu.ru>

## 3. Средние величины. Показатели вариации

### 3.1 Средние величины

*Средние величины* – это обобщающие показатели, в которых находят выражение действие общих условий, закономерность изучаемого явления.

#### 1. Степенные средние:

- средняя арифметическая.
- средняя гармоническая,
- средняя геометрическая,
- средняя квадратическая,
- средняя кубическая.

*Средняя арифметическая (простая)* – это величина, равная сумме отдельных значений признака, деленной на число этих значений.

*Средняя геометрическая* – это величина, исчисляемая корнем степени  $n$  из произведений отдельных значений вариационного ряда, общим числом  $n$

*Средняя квадратическая* – это величина, равная квадратному корню из частного от деления суммы квадратов отдельных значений признака на их число.

*Средняя кубическая* – это величина, равная кубическому корню из частного от деления суммы кубов отдельных значений признака на их число.

#### 2. Структурные средние: мода и медиана.

*Медиана* – это варианта, которая приходится на середину вариационного ряда.

*Мода* – величина признака (варианта), наиболее часто повторяющаяся в изучаемой совокупности.

### Степенные средние

|                                  | Простая форма                                                                                                    | Взвешенная форма                                                                                                                                 |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Средняя арифметическая (простая) | $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x}{n}$                                                 | $\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_n f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n} = \frac{\sum xf}{\sum f}$                                         |
| Средняя гармоническая (простая)  | $x_{\text{гarm}} = \frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n}} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}$ | $x_{\text{гarm.}} = \frac{B + B + \dots + B}{\frac{B_1}{x_1} + \frac{B_2}{x_2} + \dots + \frac{B_n}{x_n}} = \frac{\sum B}{\sum \frac{B_i}{x_i}}$ |
| Средняя геометрическая (простая) | $\bar{x} = \sqrt[n]{x_1 * x_2 \dots x_n} = \sqrt[n]{\prod x_i}$                                                  | $\bar{x} = \sqrt[n]{f_1 x_1^{f_1} * x_2^{f_2} \dots x_n^{f_n}} = \sqrt[n]{\sum f_i \prod x_i^{f_i}}$                                             |
| Средняя квадратическая (простая) | $\bar{x}_{\text{кв}} = \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}$               | $\bar{x}_{\text{кв}} = \sqrt{\frac{x_1^2 f_1 + x_2^2 f_2 + \dots + x_n^2 f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}} = \sqrt{\frac{\sum x^2 f}{\sum f}}$      |

|                              |                                                                                                           |                                                                                                                                                    |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Средняя кубическая (простая) | $\bar{x}_{\text{куб}} = \sqrt[3]{\frac{x_1^3 + x_2^3 + \dots + x_n^3}{n}} = \sqrt[3]{\frac{\sum x^3}{n}}$ | $\bar{x}_{\text{куб}} = \sqrt[3]{\frac{x_1^3 f_1 + x_2^3 f_2 + \dots + x_n^3 f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}} = \sqrt[3]{\frac{\sum x^3 f}{\sum f}}$ |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

$x_i$ - варианта изучаемого признака,

$f_i$ - частота варианты,  $n$  – количество единиц совокупности.

## Структурные средние

|                                |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Мода                           | $Mo = x_{Mo} + h_{Mo} \frac{f_{Mo} - f_{Mo-1}}{(f_{Mo} - f_{Mo-1}) + (f_{Mo} - f_{Mo+1})}$        | $x_{Mo}$ – нижняя граница модального интервала<br>$h_{Mo}$ – величина модального интервала<br>$f_{Mo}$ – частота модального интервала<br>$f_{Mo-1}$ – частота интервала, предшествующего модальному<br>$f_{Mo+1}$ – частота интервала, следующего за модальным |
| Медиана для вариационного ряда | $\hat{Me} = \begin{cases} x_{k+1}, & n = 2k + 1 \\ \frac{x_k + x_{k+1}}{2}, & n = 2k \end{cases}$ | $x_i$ - варианта изучаемого признака,<br>$n$ – количество единиц совокупности                                                                                                                                                                                  |
| Медиана для интервального ряда | $Me = x_{Me} + h_{Me} \frac{\frac{\sum f}{2} - S_{Me-1}}{f_{Me}}$                                 | $x_{Me}$ – нижняя граница медианного интервала<br>$h_{Me}$ – величина медианного интервала<br>$S_{Me-1}$ – сумма накопленных частот, предшествующих медианному интервалу<br>$f_{Me}$ – частота медианного интервала                                            |

## 3.2 Показатели вариации

*Вариация* – это различие в значениях какого-либо признака у разных единиц данной совокупности в один и тот же период или момент времени.

*Дисперсия* – средняя величина квадратов отклонений индивидуальных значений признака от их средней величины.

*Коэффициент вариации* – показатель, представляющий выраженное в процентах отношение среднего квадратического отклонения к средней арифметической.

*Размах вариации* – показатель, определяющий, насколько велико различие между единицами совокупности, имеющими наибольшее и наименьшее значения признака.

*Среднее квадратическое отклонение* – есть корень квадратный из дисперсии.

*Среднее линейное отклонение* – это средняя арифметическая из отклонений индивидуальных значений от средней (без учета знака этих отклонений).

|                                   |                                                          |                                                                                                                                           |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Размах вариации                   | $R = x_{max} - x_{min}$                                  | $x_{max}$ – максимальное значение признака в изучаемой совокупности<br>$x_{min}$ – минимальное значение признака в изучаемой совокупности |
| Среднее линейное отклонение       | $\bar{d} = \frac{\sum  x_i - \bar{x} }{n}$               | $x_i$ - варианта изучаемого признака,<br>$n$ – количество единиц совокупности                                                             |
|                                   | $\bar{d} = \frac{\sum  x_i - \bar{x}  f_i}{\sum f_i}$    | $x_i$ - варианта изучаемого признака,<br>$f_i$ - частота варианты                                                                         |
| Дисперсия                         | $\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$            | $x_i$ - варианта изучаемого признака,<br>$n$ – количество единиц совокупности                                                             |
|                                   | $\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i}$ | $x_i$ - варианта изучаемого признака,<br>$f_i$ - частота варианты                                                                         |
| Среднее квадратическое отклонение | $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$                               |                                                                                                                                           |
| Коэффициент вариации              | $V_\sigma = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100\%$         |                                                                                                                                           |

### Задачи к §3.

#### 1. Багманова Гузель, гр. 1624

В следующей таблице представлено распределение населения по возрастным группам в Армении за 2010г.

| Возраст               | 0-4 | 5-9 | 10-14 | 15-19 | 20-24 | 25-29 | 30-34 | 35-39 | 40-44 | 45-49 | 50-54 | 55-59 | 60-64 | 65-69 |
|-----------------------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Численность, тыс.чел. | 206 | 178 | 209   | 272   | 318   | 300   | 250   | 206   | 198   | 247   | 251   | 184   | 124   | 70    |

(данные Росстата)

Вычислите средний возраст в форме среднего арифметического.

#### 2. Чернышева Анастасия, гр. 18-350



(<http://bd.fom.ru>)

Найдите моду.

#### 3. Яковлева Валерия, гр. 18-341

Рост студентов гр. 18-341

|                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Рост, см             | 155 | 158 | 165 | 166 | 168 | 170 | 172 | 173 | 186 | 190 | 193 | 196 |
| Число студентов, чел | 2   | 1   | 3   | 3   | 1   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |

По данным исследования, представленным в таблице, найдите а) размах вариации; б) среднее квадратическое отклонение.

#### 4. Ибрагимова Гузель, гр. 18-340

В таблице представлено число зарегистрированных преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотиков в РФ, за 2008-2012 гг. Вычислить среднее арифметическое количества зарегистрированных преступлений за период 2008-2012 гг.

|                                                                         | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|-------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Число преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотиков (единиц) | 6247 | 5678 | 4786 | 4093 | 3981 |

(данные Татарстанстата)

5. Павлова Анжелика, гр 18-350

Количество суток с выпавшими осадками в г. Казань за 2010 год

|      | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь |
|------|--------|---------|------|--------|-----|------|------|--------|----------|---------|--------|---------|
| 2010 | 17     | 11      | 17   | 5      | 9   | 8    | 2    | 4      | 7        | 12      | 17     | 21      |

(<http://www.atlas-yakutia.ru> )

Вычислите по данным таблицы среднее (среднее арифметическое).

6. Королёва Ирина, гр. 1624

В таблице ниже представлено количество высших учебных заведений по федеральным округам на начало 2007/2008 учебного года. Найти медианное значение количества вузов.

| Федеральный округ | Центральный | Северо-западный | Южный | Приволжский | Уральский | Сибирский | Дальневосточный |
|-------------------|-------------|-----------------|-------|-------------|-----------|-----------|-----------------|
| Количество вузов  | 642         | 288             | 453   | 469         | 244       | 299       | 146             |

(<http://stat.edu.ru>)

7. Галимова Эльвира, гр. 18-340

Имеются следующие данные о распределении населения по величине среднедушевых денежных доходов в РФ за 2006 год.

| Доход               | До 3500 | 3500,1-5000,0 | 5000,1-7000,0 | 7000,1-10000,0 | 1000,1-15000,0 | 15000,1-25000,0 | Свыше 25000 |
|---------------------|---------|---------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|
| В процентах к итогу | 18,6    | 17,1          | 19,5          | 19,3           | 15,1           | 8,2             | 2,2         |

Вычислите медиану.

8. Шепелева Алиса, гр.18-341

По следующим данным вычислите среднее геометрическое

*Статистика заключения браков в РФ с 2008 по 2012 год*

| Год                    | 2008 г   | 2009 г   | 2010 г   | 2011 г   | 2012 г   |
|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Количество браков, млн | 1,179007 | 1,199446 | 1,215066 | 1,316011 | 1,213598 |

(данные Росстата)

**9.**

Шаркова Алина гр. 1624

В следующей таблице приведены данные о численности занятых в экономике по возрастными группам в процентах за 2011 год (РТ).

| Возраст, лет                | В процентах к итогу |
|-----------------------------|---------------------|
| Все население               | 100                 |
| в том числе в возрасте, лет |                     |
| До 20                       | 1,4                 |
| 20-24                       | 11,3                |
| 25-29                       | 13,7                |
| 30-49                       | 50,3                |
| 50-54                       | 12,7                |
| 55-59                       | 7,0                 |
| 60-72                       | 3,5                 |

(данные Татарстанстата)

Вычислить моду.

**10.**

Буранова Евгения гр. 18-340

В таблице представлена численность работников государственной гражданской и муниципальной службы по ветвям власти с 2009 по 2013г.

Найти среднюю геометрическую.

| Год               | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| Численность, чел. | 18352 | 18124 | 17555 | 17282 |

(данные Татарстанстата)

**11.**

Галияхмедов Руслан гр.18-340

Состав лиц, совершивших преступления  
(тысяч человек, данные Росстата)

| По возрасту во время совершения преступления, лет | Тыс. чел. |
|---------------------------------------------------|-----------|
| 14-15                                             | 21,5      |
| 16-17                                             | 51,2      |
| 18-24                                             | 277,6     |
| 25-29                                             | 208,8     |
| 30 - 49                                           | 448,2     |
| 50 и старше                                       | 103,5     |

Найти модальное значение возраста преступников.

**12.**

Гимадеева Айгуль гр18-350

Численность населения Соединенного Королевства (Великобритания)  
в период с 2005-2011гг

| Год                   | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Численность, млн. чел | 60,2 | 60,6 | 61,0 | 61,4 | 61,8 | 62,0 | 62,4 |

(данные Росстата)

Найти размах вариации.

**13.**

Спасов Александр гр.18-341

По следующим данным с помощью среднего арифметического вычислите среднюю численность безработных в Австрии за период 2007-2011 гг.

Численность безработных (Австрия, тыс.чел.)

| Год                   | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|
| Численность, тыс. чел | 186  | 162  | 204  | 188. | 179  |

(данные Росстата)

**14.**

Тимина Екатерина, группа 18-341

Размер обуви учащихся группы 18-341

| Номер студента<br>в списке | Размер<br>обуви |
|----------------------------|-----------------|
| 22                         | 35              |
| 4                          | 36              |
| 20                         | 39              |
| 14                         | 43              |
| 8                          | 42              |
| 11                         | 45              |
| 5                          | 40              |
| 21                         | 41              |
| 10                         | 39              |
| 15                         | 38              |
| 6                          | 38              |
| 3                          | 40              |
| 7                          | 44              |
| 18                         | 44              |
| 13                         | 44              |
| 2                          | 42              |
| 1                          | 36              |
| 16                         | 35              |
| 17                         | 39              |
| 9                          | 43              |
| 12                         | 42              |

Вычислить коэффициент вариации.

**15.**

Быкова Ксения, гр. 18-340

Ниже представлены данные о возрасте спортсменов в составе сборной России по хоккею на Олимпиаде 2014 года.

Возраст: 25, 25, 33, 35, 30, 27, 27, 24, 27, 31, 31, 28, 27, 35, 30, 25, 27, 27, 22, 18, 25, 31, 29, 33, 33 (лет). (<http://www.hockeyreview.ru>)

Вычислите размах вариации и коэффициент вариации.

**16.**

Мирасова Алина, гр. 18-341

Статистика предложений о продаже автомобиля Volkswagen Polo в Казани  
с сентября 2013 года по февраль 2014 года.

| Месяц                             | Сентябрь<br>2013 | Октябрь<br>2013 | Ноябрь<br>2013 | Декабрь<br>2013 | Январь<br>2014 | Февраль<br>2014 |
|-----------------------------------|------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| Количество<br>предложений,<br>ед. | 175              | 250             | 275            | 180             | 240            | 270             |

(данные с сайта <http://auto.yandex.ru> )

Вычислите коэффициент вариации.

**17.**

Павлова Анжелика, гр 18-350

Количество прогнозов, сделанных на спортивно-аналитическом  
интернет-ресурсе Cleverbetting.ru за 2012 год

|      | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь |
|------|--------|---------|------|--------|-----|------|------|--------|----------|---------|--------|---------|
| 2012 | 29     | 29      | 35   | 23     | 42  | 38   | 36   | 24     | 38       | 36      | 34     | 35      |

Вычислите дисперсию, размах вариации.

## 4. Ряды динамики

*Ряд динамики (или динамический ряд)* – это ряд расположенных в хронологической последовательности числовых значений статистического показателя, характеризующих развитие изучаемого явления во времени.

В каждом ряду динамики имеются два основных элемента: показатель времени  $t$  и соответствующие им уровни развития изучаемого явления  $y$ .

*Уровни ряда* – это показатели, числовые значения которых составляют динамический ряд.

*Время* – это моменты или периоды, к которым относятся уровни ряда.

*Моментный ряд динамики* – это ряд, который отображает состояние изучаемых явлений на определенные даты (моменты) времени.

*Интервальный ряд динамики* – это ряд, который отображает итоги развития (функционирования) изучаемых явлений за отдельные периоды (интервалы) времени (год, квартал, месяц).

| Показатели динамики социально-экономических явлений. |                                                                                                                               |                                                                                                              |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Абсолютный прирост                                   | базисный $\Delta y_{oi} = y_i - y_o$<br>цепной $\Delta y_{ci} = y_i - y_{i-1}$                                                | $y_i$ – текущий уровень ряда,<br>$y_{i-1}$ – предыдущий уровень ряда,<br>$y_o$ – первоначальный уровень ряда |
| Коэффициент роста                                    | базисный $Kp_{oi} = \frac{y_i}{y_o}$<br>цепной $Kp_{ci} = \frac{y_i}{y_{i-1}}$                                                |                                                                                                              |
| Коэффициент прироста                                 | $K_{np} = K_p - 1$                                                                                                            |                                                                                                              |
| Темп роста                                           | базисный $Tr_{oi} = \frac{y_i}{y_o} \cdot 100$<br>цепной $Tr_{ci} = \frac{y_i}{y_{i-1}} \cdot 100$<br>$T_p = K_p \cdot 100\%$ | $y_i$ – текущий уровень ряда,<br>$y_{i-1}$ – предыдущий уровень ряда,<br>$y_o$ – первоначальный уровень ряда |
| Темп прироста                                        | $T_{np} = T_p - 100\%$                                                                                                        |                                                                                                              |
| Абсолютное значение одного процента прироста         | $a_i = 0,01 \cdot y_{i-1}$                                                                                                    | $y_{i-1}$ – предыдущий уровень ряда                                                                          |
| Средние показатели в рядах динамики                  |                                                                                                                               |                                                                                                              |
| Средний уровень интервального ряда                   | $\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{y_1 + y_2 + \dots + y_n}{n}$                                                            | $y_i$ – уровень ряда,<br>$n$ – число уровней ряда                                                            |
| Средняя хронологическая                              | $\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + \dots + \frac{1}{2}y_n}{n-1}$                                                         |                                                                                                              |
| Средний абсолютный прирост                           | базисный                                                                                                                      | $y_o$ – первоначальный уровень ряда,                                                                         |

|                                          |                                                                                                                                                      |                                                                                           |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | $\overline{\Delta y} = \frac{y_n - y_0}{n-1} = \frac{\Delta y \delta_n}{n-1}$ $\text{цепной } \overline{\Delta y} = \frac{\sum \Delta y_{i_i}}{n-1}$ | $n$ – число уровней ряда                                                                  |
| Средний коэффициент роста                | базисный $\overline{K_p} = \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_0}}$<br>цепной $\overline{K_p} = \sqrt[n]{\prod K_{p_i}}$                                           | $y_0$ – первоначальный уровень ряда,<br>$n$ – число уровней ряда                          |
| Средний темп роста                       | $\overline{T_p} = \overline{K_p} \cdot 100\%$                                                                                                        |                                                                                           |
| Средний темп прироста                    | $\overline{T_{np}} = \overline{T_p} - 100\%$                                                                                                         |                                                                                           |
| Коэффициент опережения                   | $K_{on} = \frac{\overline{T_p^n}}{T_p^{''n}}$                                                                                                        | $T_p'^n, T_p^{''n}$ – средние темпы роста первого и второго рядов динамики соответственно |
| <b>Выравнивание рядов динамики</b>       |                                                                                                                                                      |                                                                                           |
| Значение параметров линейной зависимости | $a_0 = \overline{y}, \quad a_1 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i t_i}{\sum_{i=1}^n t_i^2},$ $\hat{y}_t = a_0 + a_1 t$                                         | $t_i$ – значения временных периодов, $\sum_{i=1}^n t_i = 0$                               |

#### Задачи к §4.

1.

Галияхмедов Руслан гр.18-340

Определите вид следующих рядов динамики, их начальные и конечные уровни.

а) **ЧИСЛЕННОСТЬ СТУДЕНТОВ**

(на 1000 человек населения)

|               | 2005 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Россия</b> | 68   | 70   | 69   | 68   | 65   | 61   | 58   |

б) Численность основных видов охотничьих ресурсов по Российской Федерации (тысяч особей)

|                 | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Кабан           | 225,5 | 264,1 | 312,0 | 325,4 | 360,4 | 402,7 |
| Лось            | 539,0 | 568,3 | 603,7 | 610,7 | 618,6 | 625,3 |
| Пятнистый олень | 16,8  | 18,0  | 31,7  | 33,5  | 35,7  | 33,5  |

2.

Чернышева Анастасия, гр.18-350

Определить вид рядов динамики, их начальные и конечные уровни по объему производства мебели в Республике Саха (Якутия) 2002-2007 г. (шт.)

а) Объемы производства мебели в Якутии (шт.)

|                  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Корпусная мебель | 25936 | 16849 | 18016 | 13147 | 12479 | 11377 |
| Мягкая мебель    | 5573  | 3021  | 4452  | 3311  | 6096  | 5675  |
| Гарнитуры        | 376   | 354   | 406   | 770   | 49    | 105   |

б) Объемы производства мягкой мебели в Якутии (шт)

| Год           | 2002 | 2004 | 2006 | 2007 |
|---------------|------|------|------|------|
| Мягкая мебель | 5573 | 4452 | 6096 | 5675 |

в) Объемы производства мебели в Якутии (шт)

|                  | 2002  | 2004  | 2006  | 2007  |
|------------------|-------|-------|-------|-------|
| Корпусная мебель | 25936 | 18016 | 12479 | 11377 |
| Мягкая мебель    | 5573  | 4452  | 6096  | 5675  |
| Гарнитуры        | 376   | 406   | 49    | 105   |

3.

Павлова Анжелика, гр 18-350

В таблице представлено производство автомобильного бензина по Российской Федерации в период за 2004-2009 гг. Вычислите цепные темпы роста, базисные темпы роста, средний абсолютный прирост, среднее значение за весь период.

| Год                          | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Бензин автомобильный, млн.т. | 30,5 | 32,0 | 34,4 | 35,1 | 35,6 | 35,8 |

(данные Росстата)

4.

Арсланова Тамара, группа 18-340

Динамика объемов внешней торговли Пензенской области за 9 месяцев  
в период с 2002 по 2011 гг. (\$)



(<http://i-business.ru>)

1. Рассматривая экспорт с 2002 по 2007 гг., вычислить цепные абсолютные приросты, базисные темпы роста, средний темп роста и абсолютные значения одного процента прироста. 2. Также по данным экспорта 2002-2007 гг произвести а) сглаживание ряда динамики методом трехчленной скользящей средней; б) аналитическое выравнивание ряда по прямой.

5.

Степнова Елена, гр.18-350

Объемы производства кондитерских изделий (шоколада, тыс.т.)  
в период с 2002-2009 г.

| Год             | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Шоколад (тыс.т) | 119  | 132  | 162  | 158  | 176  | 183  | 204  | 236  |

Вычислить цепные темпы прироста.

6.

Ибрагимова Гузель, группа 18-340

В таблице представлены данные о продаже алкогольных напитков (коньяк, тыс. дкл.) за 2008-2012 год в республике Татарстан. По этим данным необходимо определить: 1) цепные темпы роста; 2) базисные темпы роста; 3) средний абсолютный прирост; 4) среднее значение за весь период

| Год              | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------|------|------|------|------|------|
| Коньяк, тыс.дкл. | 138  | 146  | 171  | 187  | 230  |

(данные Татарстанстата)

7.

Нурумов Ильнур, гр.18-341

Число охотопользователей РФ в 2005-2012г., ед.

| Год             | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Количество, ед. | 2006 | 2278 | 2812 | 2975 | 3192 | 3614 | 3908 | 3956 |

(данные Росстата)

Вычислите а) базисные и цепные темпы роста и прироста для каждого года;  
б) средний темп прироста.

**8.** Шарифуллина Альбина, гр.1624

Определите уровни ряда динамики и недостающие в таблице показатели динамики, используя взаимосвязь показателей динамики, по данным заболеваемости населения РФ наркоманией (взятых под диспансерное наблюдение с впервые в жизни установленным диагнозом в отчетном году)

| Год  | Количество людей, тыс.чел | Базисные показатели динамики |            |               |
|------|---------------------------|------------------------------|------------|---------------|
|      |                           | Абсол. прирост               | Темп роста | Темп прироста |
| 2006 | 27,8                      | -                            | 100%       | -             |
| 2007 |                           | 2.8                          |            |               |
| 2008 |                           |                              | 97.42      |               |
| 2009 |                           |                              |            | -8.46         |
| 2010 | 24,9                      |                              |            |               |
| 2011 |                           | -5.3                         |            |               |

(данные Росстата)

**9.** Шепелева Алиса, гр.18-341

1. По следующим данным найдите:

- Базисные абсолютные приросты,
- Среднее значение за весь период.

2. Выполните:

- Сглаживание ряда динамики методом трехчленной скользящей средней,
- Аналитическое выравнивание ряда.

Построить полученные графики

*Объем производства цемента в РФ за 2003-2009 гг. (млн т)*

| Год                               | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Объем производства цемента, млн т | 41   | 45,6 | 48,7 | 54,7 | 59,9 | 53,5 | 44,3 |

**10.** Оськина Анастасия, гр. 18-341

В таблице представлены объемы производства игристых и газированных вин г. Санкт- Петербург 2005-2011 гг., тыс. декалитров

| Год                                                              | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Объемы производства игристых и газированных вин, тыс. декалитров | 1816 | 2179 | 3802 | 4680 | 4015 | 5813 | 5969 |

1. Найти цепные темпы роста, базисные темпы роста, среднее значение за период с 2005-2011 гг.

2. Произвести а) сглаживание ряда динамики методом трехчленной скользящей средней; б) аналитическое выравнивание ряда по прямой. Расчетные и фактические данные нанести на график.

**11.**

Спасов Александр гр.18-341

**Производство ВАЗ 2112**

| Год                   | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Производство ВАЗ 2112 | 83910 | 86300 | 83591 | 70074 | 19103 |

(<http://www.rcforum.ru>)

Вычислите: базисные темпы роста, средний абсолютный прирост.

**12.**

Яковлева Валерия, гр. 18-341

**Объем производства пива в России 2007-2013 в гектолитрах**

| Год                          | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Объем производства пива, гкл | 115  | 114  | 109  | 98   | 99   | 98   | 99   |

Найти базисные и цепные темпы роста.

**13.**

Быкова Ксения. гр. 18-340.

В таблице представлены данные о числе высших государственных учебных учреждений г. Москва с 2002-2007гг.

|                            | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|
| государственные учреждения | 101  | 104  | 105  | 106  | 107  | 109  |

(данные Росстата)

По данным таблицы вычислите: а) базисные абсолютные приросты; б) средний абсолютный прирост.

**14.**

Галияхмедов Руслан Группа 18-340

**Число лесных пожаров в Российской Федерации.**

| Год  | Число лесных пожаров, тыс.ед. |
|------|-------------------------------|
| 2000 | 22,4                          |
| 2001 | 23,7                          |
| 2002 | 43,4                          |
| 2003 | 33,1                          |
| 2004 | 27,2                          |
| 2005 | 19,2                          |

(данные Росстата)

Найти: цепные темпы прироста, абсолютные значения одного процента прироста

## 5. Экономические индексы

*Индекс* — это показатель сравнения двух состояний одного и того же явления (простого или сложного, состоящего из соизмеримых или несоизмеримых элементов).

*Индексируемая величина* — это значение признака статической совокупности, изменение которой является объектом изучения.

Каждый индекс включает два вида данных: оцениваемые данные, которые принято называть *отчетными* и обозначать значком «1», и данные, которые используются в качестве базы сравнения, — *базисные*, обозначаемые значком «0».

*Индивидуальный* индекс (обозначается буквой  $i$ ) — это индекс, который характеризуют изменение только одного элемента совокупности.

*Сводный (общий)* индекс (обозначается  $I$ ) — это индекс, который отражает изменение по всей совокупности элементов сложного явления.

|                                                                 |                                                                                 |                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Индивидуальный индекс физического объема продукции              | $i_q = \frac{q_1}{q_0}$                                                         | $p_0, p_1$ — цена товара в базисном и текущем периодах соответственно<br>$q_0, q_1$ — физический объем продукции в базисном и текущем периодах соответственно |
| Индивидуальный индекс цен                                       | $i_p = \frac{p_1}{p_0}$                                                         |                                                                                                                                                               |
| Индивидуальный индекс товарооборота                             | $i_{pq} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0}$                                              |                                                                                                                                                               |
| Общий индекс стоимости продукции или товарооборота              | $I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$                                    |                                                                                                                                                               |
| Общий индекс цен Пааше                                          | $I_p^P = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$                                     |                                                                                                                                                               |
| Общий индекс цен Ласпейреса                                     | $I_p^L = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}$                                     |                                                                                                                                                               |
| Базисный индивидуальный индекс физического объема продукции     | $i_{q\,m/0} = \frac{q_m}{q_0}$                                                  | $q_0$ — физический объем продукции в базисном периоде<br>$q_m$ — физический объем продукции в $m$ -м периоде                                                  |
| Цепной индивидуальный индекс физического объема продукции       | $i_{q\,m/m-1} = \frac{q_{m-1}}{q_m}$                                            | $q_m$ — физический объем продукции в $m$ -м периоде<br>$q_{m-1}$ — физический объем продукции в $(m-1)$ -м периоде                                            |
| Взаимосвязь между базисными и цепными индивидуальными индексами | $i_{q\,m/0} = i_{q\,1/0} \cdot i_{q\,2/1} \cdot i_{q\,3/2} \cdots i_{q\,m/m-1}$ |                                                                                                                                                               |

|                                    |                                      |                                                                                      |
|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Базисный индивидуальный индекс цен | $i_{p\,m/0} = \frac{p_m}{p_0}$       | $p_0$ – цена товара в базисном периоде<br>$p_m$ – цена товара в $m$ -м периоде       |
| Цепной индивидуальный индекс цен   | $i_{p\,m/m-1} = \frac{p_{m-1}}{p_m}$ | $p_m$ – цена товара в $m$ -м периоде<br>$p_{m-1}$ – цена товара в $(m-1)$ -м периоде |

## Задачи к §5.

1.

Ибрагимова Гузель, гр.18-340

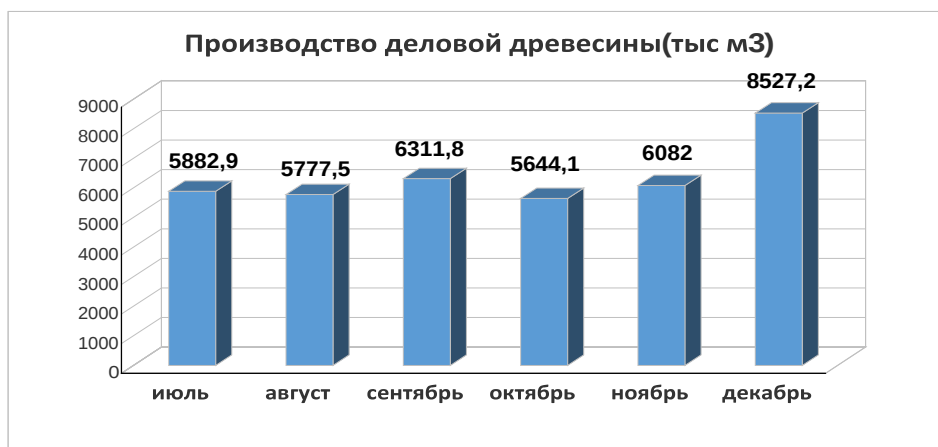
В таблице представлены данные о реализации семян масличных культур (тыс. тонн) в хозяйствах всех категорий за 2008-2012 год. По данным найдите базисные индивидуальные индексы физического объема реализации семян масличных культур.

| Год                                           | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012  |
|-----------------------------------------------|------|------|------|------|-------|
| Семена мас-<br>личных<br>культур,<br>тыс.тонн | 74,7 | 32,1 | 11,3 | 87,3 | 110,6 |

(данные Татарстанстата)

2.

Нурумов Ильнур, гр. 18-341



(данные Росстата)

В диаграмме представлено производство деловой древесины в РФ в 2009 г. (тыс. м<sup>3</sup>). Вычислите цепные и базисные индивидуальные индексы физического объема продукции.

3.

Шепелева Алиса, гр.18-341

*Производство картофеля в фермерских хозяйствах за 2008-2012 гг. в РТ (тонн)*

| Год  | Производство картофеля, тонн | Индивидуальные индексы |          |
|------|------------------------------|------------------------|----------|
|      |                              | Цепные                 | Базисные |
| 2008 | 70939                        | -                      | 100      |
| 2009 |                              | 0,63                   |          |
| 2010 |                              | 0,23                   |          |
| 2011 |                              | 3,8                    |          |
| 2012 | 43555                        |                        | 0,61     |

(данные Росстата)

Используя представленные в таблице данные, вычислить пропущенные показатели

4. Атабаева С. гр.18-340

Объем валового регионального продукта на душу населения  
по республике Татарстан (руб.).

| Год         | 2009     | 2010     | 2011     | 2012     | 2013     |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Объем, руб. | 234206,4 | 264561,7 | 334092,5 | 376889,2 | 396883,0 |

Найдите цепные индивидуальные индексы.

5. Ермолаева Елена гр.18-340.

Экспорт РФ товаров (злаки) в 2012 году (первое полугодие)  
по данным ФТС России

| Наименование   | январь    | февраль   | март      | апрель    | май       | июнь      |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Злаки, т       | 1410411,1 | 1165638,4 | 1835323,3 | 2136135,4 | 1437935,6 | 1319689,2 |
| Злаки, тыс.USD | 351686,3  | 307066,2  | 491297,1  | 562047,6  | 368890,9  | 327679,1  |

Найдите цепные индивидуальные индексы а) физического объема продукции; б) стоимости продукции.

6. Автономова Татьяна, гр18-350

В таблице представлены данные валового сбора пшеницы в России  
в 1990-1995 гг. (млн. тонн)

| Год  | Производство |
|------|--------------|
| 1990 | 49,6         |
| 1991 | 38,9         |
| 1992 | 46,2         |
| 1993 | 43,5         |
| 1994 | 32,1         |
| 1995 | 30,1         |

(данные Росстата)

Вычислите цепные и базисные индивидуальные индексы физического объема продукции.

7. Атабаева С., гр18-340

В феврале 2013г по сравнению с январем 2013г индекс потребительских цен по РФ на продовольственные товары повысился на 1,8%.

|          |                   |
|----------|-------------------|
| В марте  | повысился на 0,8% |
| В апреле | повысился на 0,4% |
| В мае    | повысился на 1%   |
| В июне   | повысился на 0,5% |
| В июле   | не изменился      |

(данные Росстата)

Определите общее изменение цен за весь рассматриваемый период.

8.

Гимадеева Айгуль, гр.18-350

| <b>Индексы цен производителей добычи полезных ископаемых<br/>по Российской Федерации в 1998-2008гг.</b> |       |       |       |       |      |      |       |      |      |       |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|------|-------|-------|
| на конец периода, в %                                                                                   |       |       |       |       |      |      |       |      |      |       |       |
|                                                                                                         | 1998  | 1999  | 2000  | 2001  | 2002 | 2003 | 2004  | 2005 | 2006 | 2007  | 2008  |
| Январь                                                                                                  | 101,5 | 108,8 | 108,6 | 100,6 | 99,3 | 98,2 | 113,3 | 95,7 | 96,2 | 107,5 | 104,2 |

(данные Росстата)

Определите, на сколько процентов в общем изменились цены производителей добычи полезных ископаемых по Российской Федерации с 1998 по 2008 год.

## Глоссарий

*Вариация* – это различие в значениях какого-либо признака у разных единиц данной совокупности в один и тот же период или момент времени.

*Вариационные ряды распределения* – ряды распределения, построенные по количественным признакам.

*Варианта* – отдельное значение варьирующего признака, которое он принимает в ряду распределения.

*Величина интервала* – разность между верхней и нижней границами интервала.

*Гистограмма* – фигура, состоящая из прямоугольников, высота которых пропорциональна числу наблюдений, попавших в данные интервалы числовой прямой.

*Группировка* – это процесс образования однородных групп на основе расчленения статистической совокупности на части или объединение изучаемых единиц в частные совокупности по существенным для них признакам.

*Группировочные признаки* – это признаки, по которым производится распределение единиц наблюдаемой совокупности на группы.

*Дискретный вариационный ряд* – это перечень вариантов и соответствующих им частот или относительных частот.

*Дисперсия* – средняя величина квадратов отклонений индивидуальных значений признака от их средней величины.

*Единица совокупности* – это неделимые первичные элементы совокупности, выражающие ее качественную однородность, т.е. являющиеся носителями признаков.

*Индекс* — это показатель сравнения двух состояний одного и того же явления (простого или сложного, состоящего из соизмеримых или несоизмеримых элементов).

*Индексируемая величина* – это значение признака статической совокупности, изменение которой является объектом изучения.

*Индекс индивидуальный* (обозначается буквой  $i$ ) – это индекс, который характеризует изменение только одного элемента совокупности.

*Индекс сводный (общий)* (обозначается  $I$ ) – это индекс, который отражает изменение по всей совокупности элементов сложного явления.

*Интервал* – это значение признака, лежащего в определенных границах.

*Интервальный вариационный ряд* – это соответствие между интервалами и частотами, которые равны сумме частот вариантов, относящихся к интервалу.

*Интервальный ряд динамики* – это ряд, который отображает итоги развития (функционирования) изучаемых явлений за отдельные периоды (интервалы) времени (год, квартал, месяц).

*Коэффициент вариации* – показатель, представляющий выраженное в процентах отношение среднего квадратического отклонения к средней арифметической.

*Медиана* – это варианта, которая приходится на середину вариационного ряда.

*Мода* – величина признака (варианта), наиболее часто повторяющаяся в изучаемой совокупности.

*Моментный ряд динамики* – это ряд, который отображает состояние изучаемых явлений на определенные даты (моменты) времени.

*Полигон* – это ломаная кривая, соединяющая точки  $(x_1, h_1), (x_2, h_2), \dots, (x_r, h_r)$ , абсцисса которых соответствует варианту или середине интервала, а ордината пропорциональна частоте варианты или соответствующего интервала.

*Признак* – показатель, характеризующий некоторое свойство объекта совокупности, рассматриваемый как случайная величина.

*Размах вариации* – показатель, определяющий, насколько велико различие между единицами совокупности, имеющими наибольшее и наименьшее значения признака.

*Ряд динамики (или динамический ряд)* – это ряд расположенных в хронологической последовательности числовых значений статистического показателя, характеризующих развитие изучаемого явления во времени.

*Среднее квадратическое отклонение* – есть корень квадратный из дисперсии.

*Среднее линейное отклонение* – это средняя арифметическая из отклонений индивидуальных значений от средней (без учета знака этих отклонений).

*Средняя арифметическая (простая)* – это величина, равная сумме отдельных значений признака, деленной на число этих значений

*Средняя геометрическая* – это величина, исчисляемая корнем степени  $n$  из произведений отдельных значений вариационного ряда, общим числом  $n$

*Средняя квадратическая* – это величина, равная квадратному корню из частного от деления суммы квадратов отдельных значений признака на их число.

*Средняя кубическая* – это величина, равная кубическому корню из частного от деления суммы кубов отдельных значений признака на их число.

*Статистика* – а) общественная наука, которая изучает количественную сторону качественно определенных массовых явлений и процессов, их структуру и распределение, размещение в пространстве, движение во времени, выявляет действующие количественные зависимости, тенденции и закономерности; б) отрасль практической деятельности, направленная на сбор, обработку, анализ и публикации статистических данных, отражающих различные явления и процессы; в) учение о системе показателей, т.е. количественных характеристик, дающих всестороннее представление об общественных явлениях, о национальном хозяйстве в целом и отдельных его отраслях; г) множество однокачественных варьирующих явлений.

*Признак* – показатель, характеризующий некоторое свойство объекта совокупности, рассматриваемый как случайная величина.

*Статистический показатель* – это количественно-качественная объединяющая характеристика какого-то свойства группы единиц или совокупности в целом.

*Уровни ряда динамики* – это показатели, числовые значения которых составляют динамический ряд.

*Частота* – число наблюдений варианты.

*Частость (относительная частота)* — это отношение частоты к объему выборки.

## Ответы

### §3

**1.** 29,81. **2.** 20,3. **3.** а) 41; б) 11,64. **4.** 4957. **5.** 10,83. **6.** 299. **7.** 6466,77. **8.** 1,22.  
**9.** 34,9. **10.** 17823,09. **11.** 34,1. **12.** 2,2 млн.чел. **13.** 182,75 тыс. человек. **14.** 7,59%.  
**15.** 17; 13,77%. **16.** 18,9%. **17.** 30,85; 19.

### §4

**1.. 2. 3.** Ответ: а) цепные темпы роста – 104,92; 107,5; 102,03; 101,42; 100,56 (%); б) базисные темпы роста – 104,92; 112,79; 115,08; 116,72; 117,38 (%); в) 1,06; г) 33,9. **4.** 1. а) -5,1; 13,7; -2,6; -0,6; 59,2; 54,7; -113,3; 26,7; 28,6; б) 90,49; 116,04; 111,19; 110,075; 220,52; 322,57; 111,19; 161,01; 214,37; в) 1,09; г) 0,536; 0,485; 0,622; 0,596; 0,59; 1,182; 1,729; 0,596; 0,863; 2. а) 54,77; 56,77; 60,267; 78,93; 116,7; 116,9; 106,27; 86,93; б)  $y_t = 83,48 + 6,69t$ . **5.** 10,92; 22,73; -2,47; 11,39; 3,98; 11,48; 15,69 (%). **6.** 1) 105,79; 117,12; 109,36; 122,99 (%); 2) 105,8; 123,9; 135,5; 166,67; 3) 23; 4) 174,4.

**7. а.)**

|                         | 2005 | 2006  | 2007   | 2008  | 2009   | 2010   | 2011  | 2012  |
|-------------------------|------|-------|--------|-------|--------|--------|-------|-------|
| темпы роста цепные      | -    | 113,6 | 123,4  | 105,8 | 107,3  | 113,2  | 108,1 | 101,2 |
| темпы роста базисные    | 100  | 113,6 | 140,18 | 148,3 | 159,12 | 180,16 | 194,8 | 197,2 |
| темпы прироста цепные   | -    | 13,56 | 23,44  | 5,797 | 7,294  | 13,22  | 8,135 | 1,228 |
| темпы прироста базисные | 0    | 13,56 | 40,18  | 48,3  | 59,12  | 80,16  | 94,82 | 97,2  |

б) 10,19.

**8.**

| Год  | Количество людей | Базисные показатели динамики |            |               |
|------|------------------|------------------------------|------------|---------------|
|      |                  | Абсол.прир.                  | Темп роста | Темп прироста |
| 2006 | 27,2             | -                            | 100        | -             |
| 2007 | 30,0             | 2,8                          | 110,29     | 10,29         |
| 2008 | 26,5             | -0,7                         | 97,42      | -2,58         |
| 2009 | 25,2             | -2                           | 92,64      | -7,36         |
| 2010 | 24,9             | -2,3                         | 91,54      | -8,46         |
| 2011 | 21,9             | -5,3                         | 80,51      | -19,49        |

**9.** 1. а) 4,6; 7,7; 13,7; 18,9; 12,5; 3,3; б) 49,67; 2. а) 45,1; 49,67; 54,43; 56,03; 52,57; б)  $y_t = 49,6 + 1,3t$ . **10.** 1. а) 119,99; 174,48; 123,09; 85,79; 144,78; 102,68; б) 119,99; 209,36; 257,71; 221,09; 320,1; 328,69; в) 4039,143; 2. а) 2599; 3553,67; 4165,67; 4836; 5265,67; б)  $y_t = 4039,143 + 712,14t$ . **11.** а) 102,8; 99,6; 83,51; 22,77; б) - 16201,8. **12.** а) 99,13; 95,614; 89,908; 101,02; 98,99; 101,02; б) 99,13; 94,78; 85,217; 86,087; 85,217; 86,087. **13.** а) 3; 4; 5; 6; 8; б) 1,6. **14.** а) 5,8; 83,12; -23,73; -17,82; -29,41; б) 0,224; 0,237; 0,434; 0,331; 0,272. **15.** а) 3,8; 4; 4,267; 4,6; 5,03; б)  $y_t = 4,39 + 0,3t$ .

## §5

**1.** 1,43; 0,5; 3,89; 4,9. **2.** а) цепные: 0,98; 1,092; 0,894; 1,0776; 1,402; б) базисные: 0,982; 1,073; 0,9594; 1,0338; 1,4495.

### *3. Производство картофеля в фермерских хозяйствах за 2008-2012 гг. в РТ* (тонн)

| Год  | Производство<br>картофеля, тонн | Индивидуальные индексы |          |
|------|---------------------------------|------------------------|----------|
|      |                                 | Цепные                 | Базисные |
| 2008 | 70939                           | -                      | 100      |
| 2009 | 44691                           | 0,63                   | 0,63     |
| 2010 | 10278                           | 0,23                   | 0,144    |
| 2011 | 39059,9                         | 3,8                    | 0,55     |
| 2012 | 43555                           | 1,1                    | 0,61     |

**4.** 1,1296; 1,2628; 1,128; 1,053. **5.** а) 0,8264; 1,5745; 1,1639; 0,6731; 0,918;  
б) 0,8731; 1,6; 1,144; 0,6563; 0,88. **6.** цепные: 0,7843; 1,1877; 0,9416; 0,7379;  
0,938; б) базисные: 1,7366; 2,0625; 1,942; 1,433; 1,34. **7.** Увеличились на 4,58%.  
**8.** Увеличились на 37,46%.

## Литература

1. Гусаров В.М. Статистика: Учебное пособие. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006
2. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики./ Под. ред. И.И. Елисеевой. – 5-е изд. перераб и доп. – М. Финансы и статистика, 2004.
3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: ЮНИТИ, 2006.
4. Каштанова Е.К. «Сборник задач по математической статистике для студентов экономического факультета» - Казань. Изд-во КГУ, 2006.
5. Общая теория статистики: Статистическая методология в коммерческой деятельности: Учебник для вузов./Под ред. А.С. Спирина и О.Э.Башиной. – М.: Финансы и статистика, 1999.
6. Практикум по теории статистики: Учебное пособие. / Под редакцией Р.А. Шмойловой. – М.: «Финансы и статистика», 1999.
7. Социально-экономическая статистика. Учебник для вузов/ Под редакцией Б.И.Башкатова – М.: ЮНИТА-ДАНА, 2002.
8. Статистика: Учебное пособие/ Харченко Л.П., Довженкова В.Г., Ионин В.Г. и др.; Под ред. канд.экон.наук В.Г. Ионина.- Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2002.
9. Статистика: Учебное пособие /Под ред. проф. М.Р. Ефимовой. – М.: ИНФРА-М, 2004.
10. Теория статистики: Учебник/ Под редакцией проф. Г.Л. Громыко– М.: ИНФРА-М, 2000.

## Открытые электронные образовательные ресурсы

1. Воскобойников Ю.Е., Тимошенко Е.И. Математическая статистика: Учебное пособие. - Новосибирск: Изд.НГАСУ, 2000. - 116 с.  
<http://window.edu.ru/resource/304/63304>
2. Воскобойников Ю.Е., Тимошенко Е.И. Математическая статистика с примерами в Excel: Учебное пособие. - Новосибирск: Изд.НГАСУ, 2006. - 154 с.  
<http://window.edu.ru/resource/305/63305>
3. Палий И.А. Прикладная статистика: Учебное пособие. - Омск: Изд-во СибАДИ, 2000. - Ч.1. - 79 с. <http://window.edu.ru/resource/838/60838>
4. Салмин А.А. Анализ данных. Конспект лекций. - Самара.: ФГОБУ ВПО "ТГУТИ", 2013. - 111 с.  
[http://window.edu.ru/resource/815/78815/files/%D0%A1%D0%B0%D0%BB%D0%BC%D0%B8%D0%BD\\_%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%20%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85\\_%D0%9A%D0](http://window.edu.ru/resource/815/78815/files/%D0%A1%D0%B0%D0%BB%D0%BC%D0%B8%D0%BD_%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%20%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85_%D0%9A%D0)

[%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B9.pdf](#)

5. Сизова Т.М. СТАТИСТИКА. Учебное пособие <http://www.aup.ru/books/m906/>

6.. Федорова Н.А. Математические методы в историческом исследовании: Курс лекций. - Казань: Казанский гос. ун-т, 1996. - 108 с.  
<http://window.edu.ru/resource/669/66669>

7. Чалиев А.А., Овчаров А.О. Статистика. Учебно-методическое пособие. Часть 1. – Нижний Новгород: Издательство Нижегородского госуниверситета, 2007. – 87с. <http://www.aup.ru/books/m502/>

Интернет-ресурсы, содержащие  
статистическую информацию

| Организация                                                                                                 | Адрес сайта                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Росстат (Госкомстат РФ)                                                                                     | <a href="http://www.gks.ru">http://www.gks.ru</a>             |
| Федеральная служба государственной статистики                                                               | <a href="http://www.fsgs.ru">http://www.fsgs.ru</a>           |
| Татарстанстат – Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Татарстан | <a href="http://www.tatstat.ru">http://www.tatstat.ru</a>     |
| Портал правительства республики Татарстан                                                                   | <a href="http://prav.tatar.ru">http://prav.tatar.ru</a>       |
| Главный межрегиональный центр Росстата (Статистические организации )                                        | <a href="http://www.gmcgks.ru/">http://www.gmcgks.ru/</a>     |
| Статистика российского образования                                                                          | <a href="http://stat.edu.ru">http://stat.edu.ru</a>           |
| ВЦИОМ                                                                                                       | <a href="http://www.wciom.ru">http://www.wciom.ru</a>         |
| Рекрутинговый портал SuperJob.ru                                                                            | <a href="http://www.superjob.ru/">http://www.superjob.ru/</a> |
| Министерство финансов РФ                                                                                    | <a href="http://www.minfin.ru">http://www.minfin.ru</a>       |
| Министерство РФ по налогам и сборам                                                                         | <a href="http://www.nalog.ru">http://www.nalog.ru</a>         |
| Центральный банк РФ                                                                                         | <a href="http://www.cbr.ru">http://www.cbr.ru</a>             |
| Экономика и жизнь: агентство консультаций и деловой информации                                              | <a href="http://www.akdi.ru">http://www.akdi.ru</a>           |
| Росбизнесконсалтинг                                                                                         | <a href="http://www.rbc.ru">http://www.rbc.ru</a>             |

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.