

### Задача №7

Оборот и торговая площадь 18 магазинов за отчетный период составили:

№ п/п	Оборот, тыс. руб.	Торговая площадь, кв. м
1	131,3	163
2	31,3	32
3	164,4	131
4	32,7	36
5	161,5	180
6	67,9	117
7	64,9	96
8	102,3	96
9	89,2	105
10	165,4	113
11	140,2	130
12	114,6	118
13	57,8	20
14	73,4	115
15	87,5	103
16	50,8	48
17	111,0	110
18	93,5	86

Для выявления зависимости между размером торговой площади и объемом оборота магазинов произведите группировку магазинов по торговой площади, разбив совокупность на четыре группы с равными интервалами.

По каждой группе и в целом подсчитайте:

- 1) количество магазинов;
- 2) торговую площадь – всего и в среднем на один магазин;
- 3) оборот – всего, в среднем на один магазин и в среднем на 1 кв. м торговой площади.

Результаты группировки оформите в разработочной и групповой таблицах. Сделайте выводы.

#### Решение:

Определим величину интервала каждой группы по формуле:

$$d = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n} = \frac{180 - 20}{4} = \frac{160}{4} = 40$$

Составим таблицу для интервалов

№ интервала	Диапазон
1	20 - 60
2	60 - 100
3	100 - 140
4	140 - 180

Сформируем разработочную таблицу

№ группы	Группы магазинов по торговой площади	№ в списке	Оборот, тыс. руб.	Торговая площадь, м <sup>2</sup>
		13	57,8	20
1	20 - 60	2	31,3	32
		4	32,7	36
		16	50,8	48
<b>Итого по гр.1</b>		<b>4</b>	<b>172,6</b>	<b>136</b>
		18	93,5	86
2	60 - 100	7	64,9	96
		8	102,3	96
<b>Итого по гр.2</b>		<b>3</b>	<b>260,7</b>	<b>278</b>
		15	87,5	103
		9	89,2	105
		17	111	110
3	100 - 140	10	165,4	113
		14	73,4	115
		6	67,9	117
		12	114,6	118
		11	140,2	130
		3	164,4	131
<b>Итого по гр.3</b>		<b>9</b>	<b>1014</b>	<b>1042</b>
4	140 - 180	1	131,3	163
		5	161,5	180
<b>Итого по гр.4</b>		<b>2</b>	<b>292,8</b>	<b>343</b>
<b>Всего</b>		<b>18</b>	<b>1739,7</b>	<b>1799</b>

На основе разработочной группировочной таблицы составим итоговую аналитическую таблицу

№ группы	Группы магазинов	Число магазинов в группе	Торговая площадь, м <sup>2</sup>		Оборот, тыс .руб.		
			Всего	в среднем на 1 магазин	Всего	в среднем на 1 магазин	в среднем на 1 м <sup>2</sup>
1	20 - 60	4	136	34,00	172,6	43,15	1,27
2	60 - 100	3	278	92,67	260,7	86,90	0,94
3	100 - 140	9	1042	115,78	1014	112,62	0,97
4	140 - 180	2	343	171,50	292,8	146,40	0,85
<b>Итого</b>		<b>18</b>	<b>1799</b>	<b>99,94</b>	<b>1739,7</b>	<b>96,65</b>	<b>0,97</b>

Выводы: группировка показала наличие и направление зависимости оборота в зависимости от торговой площади магазинов – с ростом средней торговой площади на 1 магазин также растет среднее значение оборота на 1 магазин, т.е. увеличение факторного признака влечет за собой увеличение результирующего признака.

### Задача №28

Данные об объеме розничного товарооборота на душу населения области:

Год	Продажа на душу населения, тыс. руб.
2001	15,8
2002	19,5
2003	23,4
2004	27,6
2005	31,8

Определите:

- 1) вид динамического ряда;

- 2) средний уровень динамического ряда;
- 3) абсолютные приросты, темпы роста и прироста цепные и базисные, абсолютное содержание 1% прироста;
- 4) средний абсолютный прирост, средний темп роста и прироста уровней динамического ряда.

Результаты расчетов представьте в таблице. Изобразите динамический ряд на графике. Сделайте выводы.

**Решение:**

- 1) данный ряд – интервальный, т.к. уровни ряда даны за определенный период времени;
- 2) средний уровень интервального ряда вычисляем по формуле средней арифметической

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{15,8 + 19,5 + 23,4 + 27,6 + 31,8}{5} = \frac{118,1}{5} = 23,62 \text{ тыс. руб.}$$

- 3) Рассчитаем абсолютные приросты, темпы роста и прироста, а также абсолютное содержание 1% прироста. Результаты расчетов удобно поместить в таблицу

Период времени	Уровни ряда	Абсолютный прирост		Темп роста		Темп прироста		Абсолютное содержание 1% прироста
		цепной	базисный	цепной	базисный	цепной	базисный	
2001	15,8							
2002	19,5	3,7	3,7	123,42%	123,42%	23,42%	23,42%	0,158
2003	23,4	3,9	7,6	120,00%	148,10%	20,00%	48,10%	0,195
2004	27,6	4,2	11,8	117,95%	174,68%	17,95%	74,68%	0,234
2005	31,8	4,2	16	115,22%	201,27%	15,22%	101,27%	0,276

При расчете были использованы следующие формулы:

Цепная система	Базисная система
$\Delta y (\text{ц.с.}) = y_i - y_{i-1}$	$\Delta y (\text{б.с.}) = y_i - y_0$
$\frac{y_i}{y_{i-1}} \cdot 100$	$\frac{y_i}{y_0} \cdot 100$
$T_p (\text{ц.с.}) = y_{i-1}$	$T_p (\text{б.с.}) = y_0$
$T_{пр} (\text{ц.с.}) = T_p (\text{ц.с.}) - 100$	$T_{пр} (\text{б.с.}) = T_p (\text{б.с.}) - 100$

$$|1\%| = \frac{\Delta y (\text{ц.с.})}{T_{пр} (\text{ц.с.})} = 0,01 \cdot y_{i-1} \quad \text{- абсолютное содержание одного процента прироста}$$

- 4) определим средние показатели ряда

Средний абсолютный прирост

$$\bar{\Delta y} = \frac{16}{5 - 1} = 4 \text{ тыс. руб.}$$

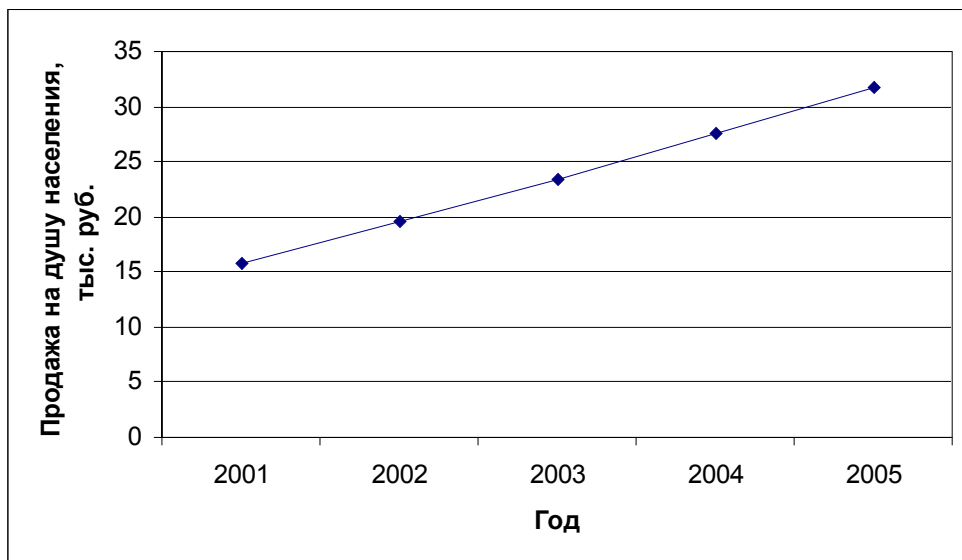
Средний темп роста

$$\bar{T}_p = \sqrt[4]{2,0127} \cdot 100 = 119,11\%$$

Средний темп прироста

$$\bar{T}_{пр} = \bar{T}_p - 100 = 119,11 - 100 = 19,11\%$$

Изобразим динамический ряд на графике



Выводы: на основе проведенных расчетов заметна тенденция ежегодного увеличения продажи на душу населения. При этом средняя продажа за все годы составила 23,62 тыс. руб., ежегодный прирост продажи составил 4 тыс. руб., что в процентном отношении составило 19,11%.

### Задача №53

Затраты предприятия на производство продукции за два периода составили:

Вид продукции	Затраты, тыс. руб.		Изменение себестоимости единицы продукции в отчетном периоде по сравнению с базисным, %
	базисный период	отчетный период	
А	100	80	+ 20
Б	90	110	+ 12
В	60	70	- 2

Определите:

- 1) индивидуальные и общий индексы себестоимости;
- 2) общий индекс затрат на производство;
- 3) общий индекс физического объема производства;
- 4) абсолютную сумму изменения затрат – всего, в том числе за счет динамики себестоимости и количества произведенной продукции.

Покажите взаимосвязь общих индексов. Сделайте выводы.

**Решение:**

- 1) Определим индивидуальные индексы себестоимости по каждому виду продукции:

Товарная группа	Индивидуальный индекс себестоимости, $i_z$
А	1,2
Б	1,12
В	0,98

Общий индекс себестоимости

$$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum \frac{z_1 q_1}{i_z}} = \frac{80+110+70}{\frac{80}{1,2} + \frac{110}{1,12} + \frac{70}{0,98}} = \frac{260}{236,34} = 1,1$$

или 110%

2) Общий индекс затрат на производство

$$I_{zq} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_0} = \frac{80+110+70}{100+90+60} = \frac{260}{250} = 1,04$$

или 104%

3) Общий индекс физического объема производства

$$I_q = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum z_0 q_0} = \frac{\sum \frac{z_1 q_1}{i_z}}{\sum z_0 q_0} = \frac{\frac{80}{1,2} + \frac{110}{1,12} + \frac{70}{0,98}}{100+90+60} = \frac{236,34}{250} = 0,945$$

или 94,5%

4) Абсолютная сумма изменения затрат всего

$$\Delta zq = \sum z_1 q_1 - \sum z_0 q_0 = 260 - 250 = 10 \text{ тыс. руб.}$$

в том числе за счет динамики себестоимости

$$\Delta zq(z) = \sum z_1 q_1 - \sum z_0 q_1 = 260 - 236,34 = 23,66 \text{ тыс. руб.}$$

и за счет динамики количества произведенной продукции

$$\Delta zq(q) = \sum z_0 q_1 - \sum z_0 q_0 = 236,34 - 250 = -13,66 \text{ тыс. руб.}$$

Взаимосвязь между индексами:

$$I_z \cdot I_q = 1,1 \cdot 0,945 = 1,04 = I_{zq}$$

Выводы: в отчетном периоде по сравнению с базисным произошел рост затрат на производство продукции на 10 тыс. руб. (увеличились на 4%). Это изменение произошло за счет двух факторов: увеличение себестоимости товаров привело к увеличению затрат на 23,66 тыс. руб. (увеличились на 10%), в то время как уменьшение количества выпускаемой продукции снизило затраты на 13,66 тыс. руб. (уменьшились на 5,5%).

### Задача №62

По данным задачи 7 для изучения тесноты связи между оборотом (результативный признак Y) и торговой площадью (факторный признак X) вычислите эмпирическое корреляционное отношение. Сделайте выводы.

**Решение:**

Рассчитаем эмпирическое корреляционное отношение по формуле:

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta_x^2}{\sigma_x^2}}, \text{ где } \delta_x^2 - \text{ межгрупповая дисперсия, а } \sigma_x^2 - \text{ общая дисперсия.}$$

Рассчитаем общую дисперсию. Промежуточные расчеты поместим в таблицу

№ магазина	x	y	y <sup>2</sup>
1	163	131,3	17239,69
2	32	31,3	979,69
3	131	164,4	27027,36
4	36	32,7	1069,29
5	180	161,5	26082,25
6	117	67,9	4610,41
7	96	64,9	4212,01
8	96	102,3	10465,29
9	105	89,2	7956,64
10	113	165,4	27357,16

№ магазина	x	y	y <sup>2</sup>
11	130	140,2	19656,04
12	118	114,6	13133,16
13	20	57,8	3340,84
14	115	73,4	5387,56
15	103	87,5	7656,25
16	48	50,8	2580,64
17	110	111	12321
18	86	93,5	8742,25
Итого		1739,7	199817,5

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{1739,7}{18} = 96,65$$

$$\overline{y^2} = \frac{\sum y^2}{n} = \frac{199817,5}{18} = 11100,97$$

$$\sigma_y^2 = \overline{y^2} - (\bar{y})^2 = 11100,97 - 96,65^2 = 1759,75$$

Рассчитаем межгрупповую дисперсию. В качестве значений y возьмем срединные значения интервалов.

$$\delta_y^2 = \frac{\sum (y - \bar{y})^2 \cdot f}{\sum f} = \frac{1}{18} [(43,15 - 96,65)^2 \cdot 4 + (86,9 - 96,65)^2 \cdot 3 + (112,62 - 96,65)^2 \cdot 9 + (146,4 - 96,65)^2 \cdot 2] = \frac{18980,32}{18} = 1054,46$$

Тогда

$$\eta = \sqrt{\frac{1054,46}{1759,75}} = 0,774$$

Выводы: согласно таблице Чэддока, полученное значение показывает высокую зависимость оборота от торговой площади.

### Задача №85

Данные об обороте, числе магазинов и их торговой площади за два периода:

Показатели	Базисный период	Отчетный период
Оборот, тыс. руб.	62868	71040
Торговая площадь магазинов, кв. м	14820	17120
Число магазинов	156	160

Определите:

- 1) среднюю торговую площадь магазина в каждом периоде;
- 2) оборот на 1 кв. м торговой площади в каждом периоде;
- 3) абсолютный прирост оборота - всего, в том числе за счет изменения торговой площади магазинов и размера оборота на 1 кв. м торговой площади;
- 4) абсолютный прирост торговой площади - всего, в том числе за счет изменения средней торговой площади магазина и числа магазинов. Сделайте выводы.

**Решение:**

1) определим среднюю торговую площадь и оборот на 1 м<sup>2</sup> торговой площади в каждом периоде по формулам

$$\begin{aligned} \text{средняя торговая площадь} &= \frac{\text{вся торговая площадь}}{\text{количество магазинов}} \\ \text{оборот на 1 м}^2 \text{ торговой площади} &= \frac{\text{весь оборот}}{\text{торговая площадь}} \end{aligned}$$

Результаты расчетов запишем в таблицу

Показатель	Базисный период	Отчетный период
Средняя торговая площадь ( $\bar{s}$ )	95	107
Оборот на 1 м <sup>2</sup> ( $\bar{m}$ )	4,242	4,1495

3) абсолютный прирост оборота

$$\Delta pq = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0 = 71040 - 62868 = 8172 \text{ тыс.руб.}, \text{ в том числе:}$$

а) за счет изменения торговой площади магазинов

$$\Delta pq(s) = (s_1 - s_0) \cdot \bar{m}_0 = (17120 - 14820) \cdot 4,242 = 9756,6 \text{ тыс. руб.}$$

б) за счет изменения оборота на 1 м<sup>2</sup> торговой площади

$$\Delta pq(\bar{m}) = (\bar{m}_1 - \bar{m}_0) \cdot s_1 = (4,1495 - 4,242) \cdot 17120 = -1583,6 \text{ тыс. руб.}$$

4) абсолютный прирост торговой площади всего

$$\Delta s = s_1 - s_0 = 17120 - 14820 = 2300 \text{ м}^2, \text{ в том числе:}$$

а) за счет изменения средней торговой площади одного магазина

$$\Delta s(\bar{s}) = (\bar{s}_1 - \bar{s}_0) \cdot n_1 = (107 - 95) \cdot 160 = 1920 \text{ м}^2$$

б) за счет изменения числа магазинов

$$\Delta s(n) = (n_1 - n_0) \cdot \bar{s}_0 = (160 - 156) \cdot 95 = 380 \text{ м}^2$$

Выводы: в отчетном периоде по сравнению с базисным произошло увеличение оборота на 8172 тыс. руб. Оборот увеличился на 9543,85 тыс. руб. за счет изменения торговой площади, а уменьшение размера оборота на 1 м<sup>2</sup> торговой площади привело к уменьшению оборота 1370,85 тыс. руб. Торговая площадь магазинов также увеличилась (на 2300 м<sup>2</sup>). Это увеличение произошло за счет двух факторов - изменения средней торговой площади на 1 магазин (на 1920 м<sup>2</sup>) и изменения числа магазинов (на 380 м<sup>2</sup>).

### Задача №124

Финансовые показатели организаций розничной торговли региона за два года, млн руб.:

Показатели	Прошлый год	Отчетный год
Выручка (нетто) от реализации товаров	534,3	616,4
Себестоимость реализованных товаров	436,2	508,0
Коммерческие расходы	67,5	85,5
Сальдо операционных доходов и расходов	-2,1	-2,4
Сальдо внереализационных доходов и расходов	8,3	0,5

Определите за каждый год:

- 1) валовую прибыль;
- 2) прибыль от продаж;
- 3) прибыль до налогообложения;
- 4) уровень издержек и общий уровень рентабельности.

Проанализируйте полученные показатели в динамике.

**Решение:**

Валовая прибыль – это разность между выручкой и себестоимостью.

Прибыль от продаж – это валовая прибыль за вычетом издержек обращения, в данном случае, коммерческих расходов.

Прибыль до налогообложения складывается из суммы прибыли от продаж и сальдо операционных и внереализационных доходов и расходов.

$$\bar{y} = \frac{\sum u}{\sum pq} \cdot 100$$

Уровень издержек обращения

$$y_{\Pi} = \frac{\Pi P}{\sum pq} \cdot 100$$

Уровень прибыли

Результаты расчетов запишем в таблицу

Показатель	Базисный год	Отчетный год
Валовая прибыль	534,3-436,2=98,1	616,4-508,0=108,4
Прибыль от продаж	98,1-67,5=30,6	108,4-85,5=22,9
Прибыль до налогообложения	30,6-2,1+8,3=36,8	22,9-2,4+0,5=21
Уровень издержек обращения	$\frac{67,5}{534,5} \cdot 100 = 12,63\%$	$\frac{85,5}{616,4} \cdot 100 = 13,87\%$
Уровень прибыли	$\frac{36,8}{534,3} \cdot 100 = 6,89\%$	$\frac{21,0}{616,4} \cdot 100 = 3,41\%$

Абсолютное изменение суммы прибыли  $\Delta \Pi P = 21 - 36,8 = -15,8$  млн. руб.

Изменение прибыли за счет динамики уровня рентабельности

$$\Delta \Pi P (y_{\Pi}) = \frac{(y_{\Pi_1} - y_{\Pi_0})}{100} \cdot \sum p_1 q_1 = \frac{(3,41 - 6,89)}{100} \cdot 616,4 = -21,457 \text{ млн. руб.}$$

Изменение прибыли за счет изменения оборота

$$\Delta \Pi P (pq) = \frac{(\sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0)}{100} \cdot y_{\Pi_0} = \frac{(616,4 - 534,3)}{100} \cdot 6,89 = 5,657 \text{ млн. руб.}$$

Выводы: в отчетном году прибыль уменьшилась на 15,8 млн. руб., причем это уменьшение произошло за счет уменьшения рентабельности торговой организации на 21,457 млн. руб., но за счет увеличения объема оборота произошло увеличение прибыли на 5,657 млн. руб.

**Задача №93**

Данные об отгрузке товаров базой за каждый месяц первого полугодия:

Месяц	Оборот, млн. руб.
Январь	19
Февраль	18
Март	21
Апрель	23



Май	19
Июнь	20
Итого	120

Исчислите коэффициент равномерности отгрузки товаров.  
Сделайте выводы.

**Решение:**

Коэффициент равномерности можно найти по формуле:  $K_p = 100\% - V$ , где

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100$$

- коэффициент вариации,

$\sigma$  - среднее квадратическое отклонение,

$\bar{x}$  - среднее значение уровней ряда

Рассчитаем  $\bar{x}$  и  $\sigma$ :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{19+18+21+23+19+20}{6} = \frac{120}{6} = 20$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{(19-20)^2 + (18-20)^2 + (21-20)^2 + (23-20)^2 + (19-20)^2 + (20-20)^2}{6} = \frac{16}{6} = 2,667 \Rightarrow \sigma = \sqrt{2,667} = 1,633$$

Тогда коэффициент равномерности будет равен:

$$K_p = 100 - \frac{1,633}{20} \cdot 100 = 91,8\%$$

Выводы: значение коэффициента равномерности получилось достаточно большое (более 90%), поэтому отгрузка товаров в первом полугодии осуществлялась достаточно равномерно.

### Задача №116

Оборот предприятия увеличился на 18%, а сумма издержек обращения возросла на 12%.

Определите, как изменился уровень издержек обращения. Приведите формулы используемых индексов. Покажите их взаимосвязь.

**Решение:**

Т.к. оборот предприятия увеличился на 18%, то  $I_{pq} = 1,18$ . Т.к. сумма издержек обращения возросла на 12%, то  $I_u = 1,12$ .

Уровень издержек обращения определяется по формуле  $\bar{y} = \frac{\sum u}{\sum pq} \cdot 100$ , поэтому

$$I_{\bar{y}} = \frac{I_u}{I_{pq}} = \frac{1,12}{1,18} = 0,9492$$

аналогично будут связаны и индексы этих показателей, т.е. или  
94,92%. Это означает, что уровень издержек обращения снизился на 5,08%.

## *Список литературы*

1. Социально-экономическая статистика / Под ред. Елисеевой И.И. - М., 2002.
2. Голуб Л.А. Социально-экономическая статистика. - М., 2001.
3. Практикум по теории статистики: Учеб. пособие для экон. спец. вузов / Под ред. Р.А. Шмойловой. – М.: Финансы и статистика, 2001.
4. Елисеева Я И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник / Под ред. И.И. Елисеевой. - М.: Финансы и статистика, 2003.
5. Сборник задач по теории статистики: Учебное пособие/ Под ред. В.В. Глинского и Л.К. Серга. - М.: ИНФРА-М; Новосибирск Сибирское соглашение, 2002.