

## Вариант 5

### ЗАДАЧА № 1

Произведите группировку магазинов №№ 1 ... 20 по признаку численность продавцов, образовав при этом 5 групп с равными интервалами.

Номер магазина	Товарооборот (млн. руб.)	Издержки обращения (млн. руб.)	Стоимость основных фондов (средне-годовая) (млн. руб.)	Численность продавцов (чел.)	Торговая площадь (м <sup>2</sup> )
1	2	3	4	5	6
1	148	20,4	5,3	64	1070
2	180	19,2	4,2	85	1360
3	132	18,9	4,7	92	1140
4	314	28,6	7,3	130	1848
5	235	24,8	7,8	132	1335
6	80	9,2	2,2	41	946
7	113	10,9	3,2	40	1435
8	300	30,1	6,8	184	1820
9	142	16,7	5,7	50	1256
10	280	46,8	6,3	105	1353
11	156	30,4	5,7	57	1138
12	213	28,1	5,0	100	1216
13	298	38,5	6,7	112	1352
14	242	34,2	6,5	106	1445
15	130	20,1	4,8	62	1246
16	184	22,3	6,8	60	1332
17	96	9,8	3,0	34	680
18	304	38,7	6,9	109	1435
19	95	11,7	2,8	38	582
20	352	40,1	8,3	115	1677

Сказуемое групповой таблицы должно содержать следующие показатели:

1. число магазинов;
2. численность продавцов;
3. размер товарооборота;
4. размер торговой площади;
5. размер торговой площади, приходящийся на одного продавца;
6. уровень производительности труда (товарооборот / численность продавцов).

*Примечание:* В п.п. 2 – 4 показатели необходимо рассчитать в сумме и в среднем на один магазин.

Сделайте выводы.

### Решение:

Определим размер интервала по формуле:

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{m} = \frac{184 - 34}{5} = 30$$

Группировку произведём в таблице:

Номер группы	Интервал (численность продавцов, чел.)	Товарооборот (млн. руб.)	Численность продавцов (чел.)	Торговая площадь (м <sup>2</sup> )
1	34-64	80	41	946
		113	40	1435
		142	50	1256
		156	57	1138
		130	62	1246
		184	60	1332
		96	34	680
		95	38	582
Итого (8 магазинов):		<b>996</b>	<b>382</b>	<b>8615</b>
Среднее = Итого/8		<b>124,5</b>	<b>48</b>	<b>1076,88</b>
Размер торговой площади, приходящийся на одного продавца		$1076,88/48 = 22,55 \text{ м}^2$		
Уровень производительности труда		$124,5/48 = 2,6 \text{ млн. руб.}$		
2	64-94	148	64	1070
		180	85	1360
		132	92	1140
Итого (3 магазина):		<b>460</b>	<b>241</b>	<b>3570</b>
Среднее = Итого/3		<b>153,33</b>	<b>80</b>	<b>1190</b>
Размер торговой площади, приходящийся на одного продавца		$1190/80 = 14,81 \text{ м}^2$		
Уровень производительности труда		$153,33/80 = 1,9 \text{ млн. руб.}$		
3	94-124	280	105	1353
		213	100	1216
		298	112	1352
		242	106	1445
		304	109	1435
		352	115	1677
Итого (6 магазинов):		<b>1689</b>	<b>647</b>	<b>8478</b>
Среднее = Итого/6		<b>281,50</b>	<b>108</b>	<b>1413</b>
Размер торговой площади, приходящийся на одного продавца		$1413/108 = 13,1 \text{ м}^2$		
Уровень производительности труда		$281,5/108 = 2,61 \text{ млн. руб.}$		
4	124-154	314	130	1848
		235	132	1335
Итого (2 магазина):		<b>549</b>	<b>262</b>	<b>3183</b>
Среднее = Итого/2		<b>274,5</b>	<b>131</b>	<b>1591,5</b>

Размер торговой площади, приходящийся на одного продавца	$1591,5/131 = 12,15 \text{ м}^2$		
Уровень производительности труда	$274,5/131 = 2,095 \text{ млн. руб.}$		
5	154-184	300	184
Итого (1 магазин):	<b>300</b>	<b>184</b>	<b>1820</b>
Среднее = Итого/1	<b>300</b>	<b>184</b>	<b>1820</b>
Размер торговой площади, приходящийся на одного продавца	$1820/184 = 9,89 \text{ м}^2$		
Уровень производительности труда	$300/184 = 1,63 \text{ млн. руб.}$		
<b>Общая сумма</b>	<b>3994</b>	<b>1716</b>	<b>25666</b>
<b>Общее среднее</b>	<b>199,70</b>	<b>86</b>	<b>1283,30</b>

Таким образом, можно сделать вывод, что существует прямая зависимость между численностью продавцов, товарооборотом и торговой площадью магазинов. При этом зависимость между численностью продавцов и размером торговой площади, приходящейся на одного продавца, является обратной. То же можно сказать о зависимости между численностью продавцов и уровнем производительности труда.

## ЗАДАЧА № 2

Используя построенный в задаче № 1 интервальный ряд распределения магазинов по численности продавцов, определите:

1. среднее квадратическое отклонение;
2. коэффициент вариации;
3. модальную величину.
4. медианную величину.

Постройте гистограмму распределения и сделайте выводы.

### Решение:

1. Среднее квадратическое отклонение рассчитывается по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2 * f}{\sum f}}$$

Сведём данные в таблицу:

Численность продавцов, чел.	f	X	$(X - \bar{X})^2$	$(X - \bar{X})^2 * f$
34-64	8	49	1369	10952
64-94	3	79	49	147
94-124	6	109	529	3174
124-154	2	139	2809	5618
154-184	1	169	6889	6889
Сумма	20	545	11645	26780

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2 * f}{\sum f}} = \sqrt{\frac{26780}{20}} = 36,59$$

2. Коэффициент вариации определяется по формуле:

$$V = \frac{\sigma}{X} = \frac{36,59}{86} = 0,43 = 43\%$$

3. Для определения моды обозначим:

Численность продавцов, чел.	Число магазинов
34-64	8
64-94	3 $f_1$
$X_0$ 94-124 $X_1$	6 $f_2$
124-154	2 $f_3$
154-184	1

Мода рассчитывается по формуле:

$$\mu_0 = X_0 + \frac{f_2 - f_1}{(f_2 - f_1) + (f_2 - f_3)} (X_1 - X_0) = 94 + \frac{6 - 3}{(6 - 3) + (6 - 2)} (124 - 94) = 107 \text{ чел.}$$

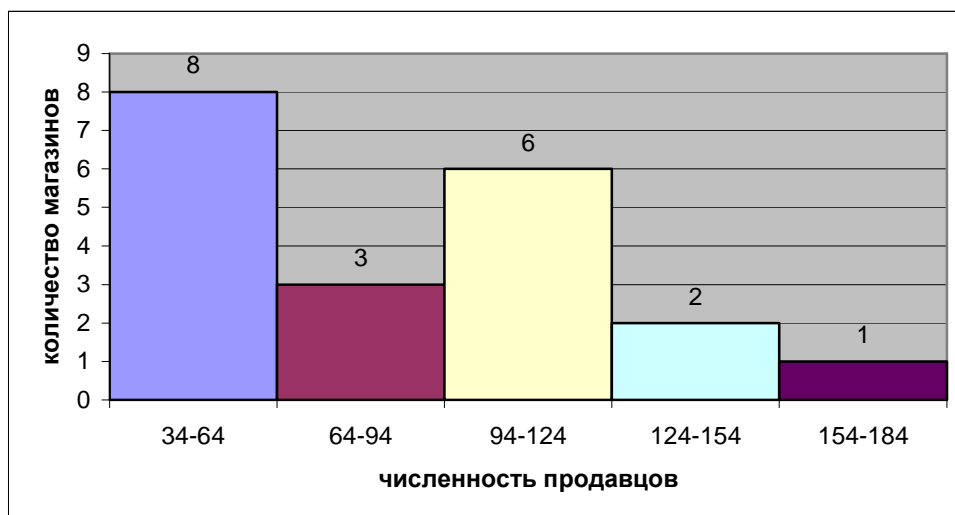
4. Для определения медианы рассчитаем число магазинов накопленной суммой:

Численность продавцов, чел.	Число магазинов	Сумма магазинов накопленным итогом
34-64	8	8
64-94	3	11 $N_0$
$X_0$ 94-124 $X_1$	6	17 $N_1$
124-154	2	19
154-184	1	20 $N$

Медиана рассчитывается по формуле:

$$\mu_e = X_0 + \frac{\frac{N}{2} - N_0}{N_1 - N_0} (X_1 - X_0) = 94 + \frac{\frac{20}{2} - 11}{17 - 11} (124 - 94) = 89 \text{ чел.}$$

Построим гистограмму:



Так как коэффициент вариации больше 33%, можно сделать вывод о неоднородности совокупности. Наиболее часто встречается численность продавцов 107 чел., при этом совокупность делит пополам значение 89 чел.

### ЗАДАЧА № 3

Проведено 6-процентное обследование качества поступившей партии товара. На основе механического способа отбора в выборочную совокупность взято 900 единиц, из которых 45 оказались бракованными. Средний вес одного изделия в выборке составил 12,8 кг, а среднее квадратическое отклонение – 0,45.

Определите:

1. С вероятностью 0,997 пределы, в которых находится генеральная доля бракованной продукции.
2. С вероятностью 0,954 пределы, в которых находится средний вес одного изделия во всей партии товара.

#### Решение:

1. Рассчитаем выборочную долю бракованной продукции:

$$w = \frac{45}{900} = 0,05$$

Рассчитаем дисперсию доли:

$$\sigma_w^2 = w(1 - w) = 0,05(1 - 0,05) = 0,0475$$

Рассчитаем среднюю ошибку выборки:

$$\mu_w = \sqrt{\frac{\sigma_w^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = \sqrt{\frac{0,0475}{900} \left(1 - \frac{900}{900/0,06}\right)} = 0,0015$$

Предельная ошибка выборки составит:

$$\Delta_w = t * \mu_w = 3 * 0,0015 = 0,0045$$

Определим границы генеральной доли:

$$0,05 - 0,0045 \leq p \leq 0,05 + 0,0045$$

$$0,0455 \leq p \leq 0,0545$$

2. Определим среднюю ошибку выборки:

$$\mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = \sqrt{\frac{0,45^2}{900} \left(1 - \frac{900}{900/0,06}\right)} = 0,015$$

Предельная ошибка выборки составит:

$$\Delta = t * \mu = 2 * 0,015 = 0,03$$

Определим границы генеральной средней:

$$12,8 - 0,03 \leq p \leq 12,8 + 0,03$$

$$12,77 \leq p \leq 12,83$$

### ЗАДАЧА № 4

Имеются следующие данные о продаже тканей торговой организацией (в сопоставимых ценах) в 2001 – 2005 гг.:

Годы	2001	2002	2003	2004	2005
Продажа тканей (млн. руб.)	2,32	2,18	1,46	2,45	2,81

На основе приведенных данных:

1. Для анализа ряда динамики определите:
  - 1.1. абсолютные приросты, темпы роста и темпы прироста (цепные и базисные);
  - 1.2. средние: абсолютный прирост и темпы прироста.

- Для характеристики интенсивности динамики постройте соответствующий график.
2. Для анализа общей тенденции продажи тканей методом аналитического выравнивания:
    - 2.1. вычислите теоретические (выровненные) уровни и нанесите их на график, сравнив с фактическими;
    - 2.2. методом экстраполяции тренда рассчитайте прогноз на 2007 г.
- Полученные результаты оформите в виде статистической таблицы. Сделайте выводы.

**Решение:**

- 1.1 Для определения показателей динамики сведём данные в таблицу (за базовый уровень примем уровень 2001 года):

Годы	2001	2002	2003	2004	2005
Продажа тканей (млн. руб.)	2,32	2,18	1,46	2,45	2,81
Цепной абсолютный прирост, млн. руб. $\Pi_{\text{ц}} = y_i - y_{i-1}$		-0,14	-0,72	0,99	0,36
Базисный абсолютный прирост, млн. руб. $\Pi_{\text{б}} = y_i - y_{\text{баз}}$		-0,14	-0,86	0,13	0,49
Цепной темп роста $Tr_{\text{ц}} = \frac{y_i}{y_{i-1}}$		0,94	0,67	1,68	1,15
Цепной темп прироста $Tnp_{\text{ц}} = Tr_{\text{ц}} - 1$		-0,06	-0,33	0,68	0,15
Базисный темп роста $Tr_{\text{б}} = \frac{y_i}{y_{\text{баз}}}$		0,94	0,63	1,06	1,21
Базисный темп прироста $Tnp_{\text{б}} = Tr_{\text{б}} - 1$		-0,06	-0,37	0,06	0,21

- 1.2 Средний абсолютный прирост определим по формуле:

$$\overline{\Pi} = \frac{\sum \Pi}{n} = \frac{-0,14 - 0,72 + 0,99 + 0,36}{4} = 0,12 \text{ млн. руб.}$$

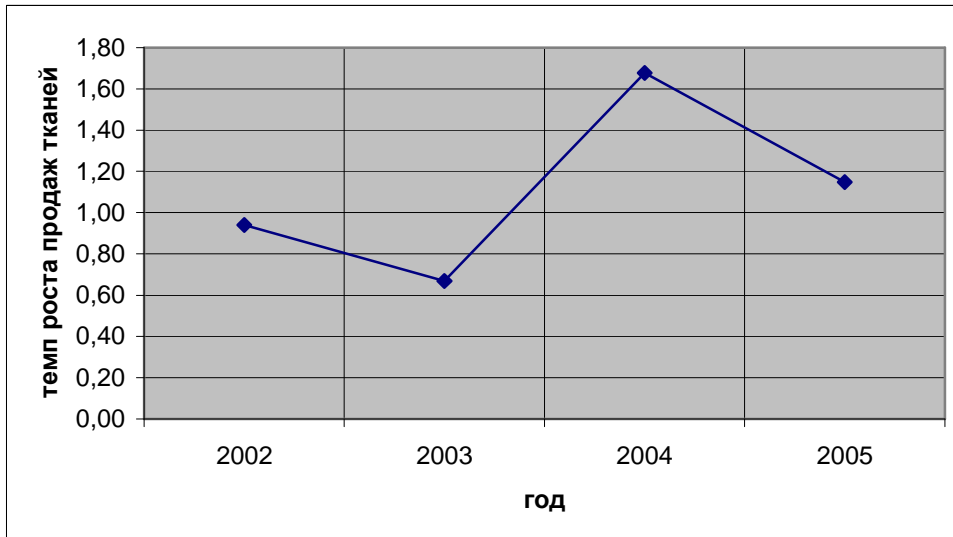
Определим средний темп роста:

$$\overline{Tr} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} = \sqrt[4]{\frac{2,81}{2,32}} = 1,05$$

Определим средний темп прироста:

$$\overline{Tnp} = \overline{Tr} - 1 = 1,05 - 1 = 0,05$$

Для характеристики интенсивности динамики построим график цепного темпа роста:



2.1. Общий вид уравнения регрессии:

$$y = a + bx$$

Здесь  $x$  – годы,  $y$  – продажа тканей, млн. руб.

Система нормальных уравнений в общем виде:

$$\begin{cases} a \cdot n + b \cdot \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n y_i; \\ a \cdot \sum_{i=1}^n x_i + b \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i \end{cases}$$

Приведём расчётную таблицу:

x	y	$x^2$	xy
1	2,32	1	2,32
2	2,18	4	4,36
3	1,46	9	4,38
4	2,45	16	9,8
5	2,81	25	14,05
15	11,22	55	34,91

Система нормальных уравнений с вычисленными коэффициентами

$$\begin{cases} 5 \cdot a + 15 \cdot b = 11,22; \\ 15 \cdot a + 55 \cdot b = 34,91 \end{cases}$$

Решение системы:

$$\begin{cases} a = 1,87; \\ b = 0,125 \end{cases}$$

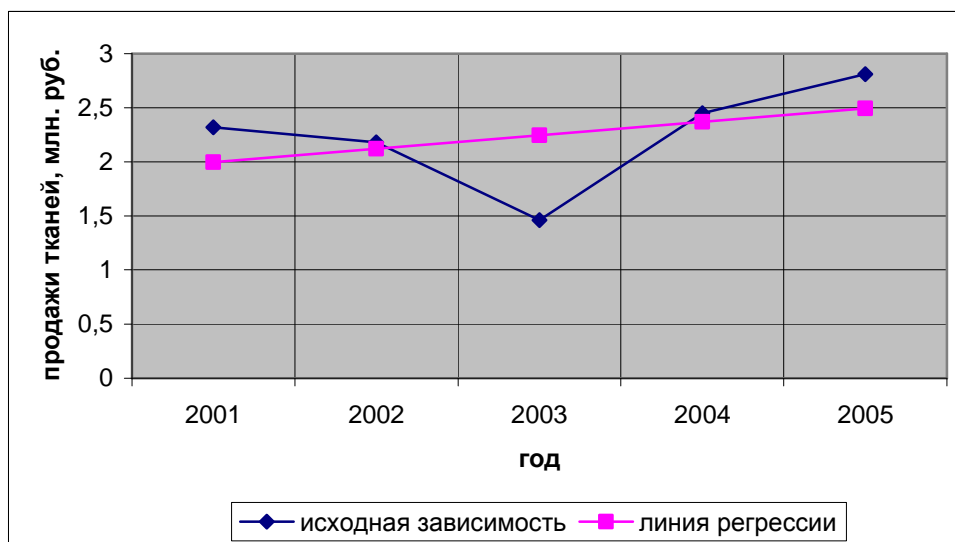
Построенное уравнение регрессии:

$$\hat{y}_x = 1,87 + 0,125x$$

Теоретические уровни рассчитаем в таблице:

x	y	$\hat{y}_x = 1,87 + 0,125x$
1	2,32	1,995
2	2,18	2,12
3	1,46	2,245
4	2,45	2,37
5	2,81	2,495

Построим график:



2.2 Выполним прогноз на 2007 год (порядковый номер – 7):

$$\hat{y}_x = 1,87 + 0,125 * 7 = 2,745$$

Таким образом, можно сделать вывод, что построенный тренд отражает тенденцию продаж тканей к росту, но в 2003 г. наблюдается расхождение тренда и исходной зависимости, так как в этот период продажи резко упали.

### ЗАДАЧА № 5

Имеются следующие данные о продаже товаров торговой фирмой за три периода:

Товары	Количество (шт.)			Цена (руб. за 1 шт.)		
	1-й период	2-й период	3-й период	1-й период	2-й период	3-й период
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7
А	115	102	120	75,2	78,4	82,2
Б	286	385	440	140,4	160,6	156,4
В	184	242	206	39,3	40,0	42,4

Определите индивидуальные и общие индексы: цен, физического объема товарооборота и товарооборота в фактических ценах на цепной и базисной основе. Покажите их взаимосвязь. Проведите сравнительный анализ.

**Решение:**



Для определения индивидуальных индексов сведём данные в таблицу и покажем, что индивидуальные индексы товарооборота равны произведениям соответствующих индексов цен и физического объёма:

Товары	Количество (шт.)			Индекс физического объёма		Цена (руб. за 1 шт.)			Индекс цен	
	1-й период	2-й период	3-й период	2-й период	3-й период	1-й период	2-й период	3-й период	2-й период	3-й период
<i>I</i>	2	3	4	$5=3/2$	$6=4/3$	7	8	9	$10=8/7$	$11=9/8$
А	115	102	120	0,89	1,18	75,2	78,4	82,2	1,04	1,05
Б	286	385	440	1,35	1,14	140,4	160,6	156,4	1,14	0,97
В	184	242	206	1,32	0,85	39,3	40,0	42,4	1,02	1,06

Индекс физического объёма в 3-м периоде, по сравнению с 1-м	Индекс цен в 3-м периоде, по сравнению с 1-м	Индекс товарооборота		Индекс товарооборота в 3-м периоде, по сравнению с 1-м
		2-й период	3-й период	
$12=4/2$	$13=9/7$	$14=(3*8)/(2*7)$	$15=(4*9)/(3*8)$	$16=(4*9)/(2*7)$
1,04	1,09	$0,92 = 0,89*1,04$	$1,23 = 1,18*1,05$	$1,14 = 1,04*1,09$
1,54	1,11	$1,54 = 1,35*1,14$	$1,11 = 1,14*0,97$	$1,71 = 1,54*1,11$
1,12	1,08	$1,34 = 1,32*1,02$	$0,90 = 0,85*1,06$	$1,21 = 1,12*1,08$

Рассчитаем общие индексы во втором периоде, по сравнению с первым.

Индекс физического объёма:

$$I_q = \frac{\sum q_2 p_1}{\sum q_1 p_1} = \frac{102 * 75,2 + 385 * 140,4 + 242 + 39,3}{115 * 75,2 + 286 * 140,4 + 184 * 39,3} = 1,27$$

Индекс цен:

$$I_p = \frac{\sum q_2 p_2}{\sum q_2 p_1} = \frac{102 * 78,4 + 385 * 160,6 + 242 + 40}{102 * 75,2 + 385 * 140,4 + 242 + 39,3} = 1,12$$

Индекс товарооборота:

$$I_{pq} = \frac{\sum q_2 p_2}{\sum q_1 p_1} = \frac{102 * 78,4 + 385 * 160,6 + 242 + 40}{115 * 75,2 + 286 * 140,4 + 184 * 39,3} = 1,42 = I_q * I_p = 1,27 * 1,12$$

Рассчитаем общие индексы в третьем периоде, по сравнению со вторым.

Индекс физического объёма:

$$I_q = \frac{\sum q_3 p_2}{\sum q_2 p_2} = \frac{120 * 78,4 + 440 * 160,6 + 206 + 40}{102 * 78,4 + 385 * 160,6 + 242 + 40} = 1,11$$

Индекс цен:

$$I_p = \frac{\sum q_3 p_3}{\sum q_3 p_2} = \frac{120 * 82,2 + 440 * 156,4 + 206 + 42,4}{120 * 78,4 + 440 * 160,6 + 206 + 40} = 0,99$$

Индекс товарооборота:

$$I_{pq} = \frac{\sum q_3 p_3}{\sum q_2 p_2} = \frac{120 * 82,2 + 440 * 156,4 + 206 + 42,4}{102 * 78,4 + 385 * 160,6 + 242 + 40} = 1,099 = I_q * I_p = 1,11 * 0,99$$

Рассчитаем общие индексы в третьем периоде, по сравнению с первым.

Индекс физического объёма:

$$I_q = \frac{\sum q_3 p_1}{\sum q_1 p_1} = \frac{120 * 75,2 + 440 * 140,4 + 206 + 39,3}{115 * 75,2 + 286 * 140,4 + 184 * 39,3} = 1,4$$

Индекс цен:

$$I_p = \frac{\sum q_3 p_3}{\sum q_3 p_1} = \frac{120 * 82,2 + 440 * 156,4 + 206 + 42,4}{120 * 75,2 + 440 * 140,4 + 206 + 39,3} = 1,1$$

Индекс товарооборота:

$$I_{pq} = \frac{\sum q_3 p_3}{\sum q_1 p_1} = \frac{120 * 82,2 + 440 * 156,4 + 206 + 42,4}{115 * 75,2 + 286 * 140,4 + 184 * 39,3} = 1,56 = I_q * I_p = 1,4 * 1,1$$

Таким образом, во втором и третьем периодах отмечается рост всех рассматриваемых показателей. В третьем периоде, по сравнению со вторым, произошло незначительное общее снижение цен, но темп роста цен во втором периоде был больше, чем темп их снижения в третьем периоде, поэтому в третьем периоде, по сравнению с первым, отмечается рост цен.

### ЗАДАЧА № 6

Деятельность торговой фирмы за два периода характеризуется следующими данными:

Товары	Объем продажи товаров в фактических ценах (тыс. руб.)		Среднее изменение цен (%)
	1-й период	2-й период	
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
А	685	954	+70
Б	434	735	+210
В	610	781,6	+80

Определите:

1. Индивидуальные и общие индексы цен.
2. Индивидуальные и общие индексы физического объема товарооборота.
3. Общий индекс товарооборота в фактических ценах.
4. Прирост товарооборота во втором периоде по сравнению с первым периодом (общий и за счет действия отдельных факторов).

Сделайте выводы по полученным результатам. Покажите взаимосвязь исчисленных индексов.

**Решение:**

1. Индивидуальные индексы цен определим в таблице:

Прирост цен, %	Индекс цен
(1)	(2)=(100+(1))/100
70	1,7
210	3,1
80	1,8

Общий индекс цен определим по формуле:

$$I_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum \frac{q_1 p_1}{i_p}} = \frac{954 + 735 + 781,6}{\frac{954}{1,7} + \frac{735}{3,1} + \frac{781,6}{1,8}} = 2$$

2. Индивидуальные индексы товарооборота рассчитаем в таблице:

Товары	Объем продажи товаров в фактических ценах (тыс. руб.)		Индекс цен	Индекс товарооборота	Индекс физического объема
	1-й период	2-й период			
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5=3/2</i>	<i>6=5/4</i>
А	685	954	1,7	1,39	0,82
Б	434	735	3,1	1,69	0,55
В	610	781,6	1,8	1,28	0,71

Общий индекс физического объема рассчитаем по формуле:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum i_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{0,82 * 685 + 0,55 * 434 + 0,71 * 610}{685 + 434 + 610} = 0,71$$

3. Общий индекс товарооборота определим по формуле:

$$I_{pq} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} = \frac{954 + 735 + 781,6}{685 + 434 + 610} = 1,43 = I_p * I_q = 2 * 0,71$$

4. Определим прирост товарооборота за счёт изменения физического объема:

$$\Delta_q = \sum i_q q_0 p_0 - \sum q_0 p_0 = 0,82 * 685 + 0,55 * 434 + 0,71 * 610 - (685 + 434 + 610) = -496,5$$

тыс. руб.

Определим прирост товарооборота за счёт изменения цен:

$$\Delta_p = \sum q_1 p_1 - \sum \frac{q_1 p_1}{i_p} = 954 + 735 + 781,6 - \left( \frac{954}{1,7} + \frac{735}{3,1} + \frac{781,6}{1,8} \right) = 1238,1 \text{ тыс. руб.}$$

Определим общий прирост товарооборота:

$$\Delta = \sum q_1 p_1 - \sum q_0 p_0 = 954 + 735 + 781,6 - (685 + 434 + 610) = 741,6 = \Delta_q + \Delta_p = -496,5 + 1238,1$$

Таким образом, можно сделать вывод, что рост товарооборота достигается за счёт роста цен, так как объёмы продаж снижаются и темп их снижения меньше темпа роста цен.

### ЗАДАЧА № 7

Темпы роста товарооборота торгового предприятия в 2001 – 2005 гг. составили (в % к предыдущему году):

Годы	2001	2002	2003	2004	2005
Темп роста (%)	103,6	105,6	108,8	110,6	112,4

Известно, что в 2005 году товарооборот составил 28,8 млн. руб.

Определите:

1. Общий прирост товарооборота за 2001 – 2005 гг. (%).
2. Среднегодовой темп роста и прироста товарооборота.
3. Методом экстраполяции возможный размер товарооборота в 2008 г.

### Решение:

1. Определим товарообороты в каждом году как отношение товарооборота в следующем году к темпу роста:

Годы	2004	2003	2002	2001
Товарооборот, млн. руб.	28,8/(112,4/100) = 25,62	25,62/(110,6/100) = 23,17	23,17/(108,8/100) = 21,29	21,29/(105,6/100) = 20,16

Общий прирост товарооборота составит  $28,8 - 20,16 = 8,64$  млн. руб.

2. Определим средний темп роста:

$$\overline{Tp} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} = \sqrt[4]{\frac{28,8}{20,16}} = 1,09$$

Определим средний темп прироста:

$$\overline{Tnp} = \overline{Tp} - 1 = 1,09 - 1 = 0,09$$

3. Методом экстраполяции по среднему темпу роста прогноз на 2008 г. составит  $28,8 * 1,09^3 = 37,3$  млн. руб.

### ЗАДАЧА № 8

Используя исходные данные к задаче № 1, рассчитайте парный коэффициент корреляции между объемом товарооборота и стоимостью основных фондов для магазинов №№ 1 ... 20.

Сделайте выводы.

#### Решение:

Коэффициент корреляции рассчитывается по формуле:

$$r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \overline{x} * \overline{y}}{\sigma_x * \sigma_y} = \frac{\overline{xy} - \overline{x} * \overline{y}}{\sqrt{\overline{x^2} - (\overline{x})^2} * \sqrt{\overline{y^2} - (\overline{y})^2}}$$

Здесь  $x$  – стоимость основных фондов,  $y$  – объём товарооборота.

Приведём расчётную таблицу:

x	y	xy	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
5,3	148	784,4	28,09	21904
4,2	180	756	17,64	32400
4,7	132	620,4	22,09	17424
7,3	314	2292,2	53,29	98596
7,8	235	1833	60,84	55225
2,2	80	176	4,84	6400
3,2	113	361,6	10,24	12769
6,8	300	2040	46,24	90000
5,7	142	809,4	32,49	20164
6,3	280	1764	39,69	78400
5,7	156	889,2	32,49	24336
5	213	1065	25	45369
6,7	298	1996,6	44,89	88804
6,5	242	1573	42,25	58564
4,8	130	624	23,04	16900
6,8	184	1251,2	46,24	33856
3	96	288	9	9216
6,9	304	2097,6	47,61	92416
2,8	95	266	7,84	9025
8,3	352	2921,6	68,89	123904

<b>110</b>	<b>3994</b>	<b>24409,2</b>	<b>662,7</b>	<b>935672</b>
5,5	199,7	1220,46	33,135	46783,6

Тогда:

$$r_{xy} = \frac{1220,46 - 5,5 * 199,7}{\sqrt{33,135 - (5,5)^2} * \sqrt{46783,6 - (199,7)^2}} = 0,87$$

Можно сделать вывод, что связь между признаками достаточно сильная, так как коэффициент корреляции близок к 1.

### Список литературы

1. Годин А.М. Статистика: Учебник. – М., 2002.
2. Курс социально - экономической статистики: Учебник/ Под ред. Проф. М.Г. Назарова. – М., 2000.
3. Елисеева И.И. Общая теория статистики: Учебник для ВУЗов. – М.: Финансы и статистика, 1999.
4. Ефимова М.Р. Общая теория статистики: Учебник. - М.: Финансы и статистика, 1999.
5. Ефимова М.Р. Практикум по общей теории статистики: Учебн. пособие. - М.: Финансы и статистика, 1999.
6. Козлов В.С., Эрлих Я.М., Долгушевский Ф.Г. Общая теория статистики: Учебник. - М.: Статистика, 1975.
7. Общая теория статистики: Статистическая методология в изучении коммерческой деятельности. Учебник для ВУЗов. - М.: Финансы и статистика, 1999