

Тема: Статистика

ЗАДАНИЕ. Имеются данные о продаже электропылесосов в регионе поквартально (тыс. шт.):

Год	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал
1997	102	104	100	95
1998	145	150	152	151
1999	169	164	169	177
2000	210	216	220	204
2001	294	310	395	287

На основе приведенных данных необходимо:

1. Рассчитать среднеквартальные уровни продажи электропылесосов, определить общий характер тенденции продажи за 1997 – 2001 гг.;
2. Измерить сезонные колебания продажи пылесосов (выбрав соответствующий метод выравнивания ряда динамики);
3. Сезонную волну изобразить графически;
4. Рассчитать годовой объем продажи пылесосов за каждый год;
5. На основе данных п.4 рассчитать базисные темпы прироста, темпы наращивания, абсолютный среднегодовой прирост пылесосов за 1997 – 2001 гг.
6. Сделать прогноз объема продажи пылесосов на 2003 г.
7. Используя рассчитанные индексы сезонности, сделать прогноз продажи пылесосов по кварталам 2003 г.

РЕШЕНИЕ.

1. Рассчитаем среднеквартальные уровни реализации пылесосов за каждый год по формуле средней арифметической.

$$1997 \text{ г.: } \bar{x} = \frac{102 + 104 + 100 + 95}{4} = \frac{401}{4} = 100,25 \text{ (тыс. шт.)}$$

$$1998 \text{ г.: } \bar{x} = \frac{145 + 150 + 152 + 151}{4} = \frac{598}{4} = 149,5 \text{ (тыс. шт.)}$$

$$1999 \text{ г.: } \bar{x} = \frac{169 + 164 + 169 + 177}{4} = \frac{679}{4} = 169,75 \text{ (тыс. шт.)}$$

$$2000 \text{ г.: } \bar{x} = \frac{210 + 216 + 220 + 204}{4} = \frac{850}{4} = 212,5 \text{ (тыс. шт.)}$$

$$2001 \text{ г.: } \bar{x} = \frac{294 + 310 + 395 + 287}{4} = \frac{1286}{4} = 321,5 \text{ (тыс. шт.)}$$

Среднеквартальный уровень реализации пылесосов повышается, что говорит об общей тенденции роста реализации пылесосов.

2. Рассчитаем средние уровни продажи пылесосов за 5 лет. Для получения средних значений \bar{y}_i для каждого квартала за пять лет по способу средней простой (невзвешенной) произведем осреднение уровней одноименных периодов:

1 квартал:

$$\bar{y}_{1кв} = \frac{y_{1997_{1кв}} + y_{1998_{1кв}} + y_{1999_{1кв}} + y_{2000_{1кв}} + y_{2001_{1кв}}}{5} = \frac{102 + 145 + 169 + 210 + 294}{5} = \frac{920}{5} = 184 \text{ (тыс. шт.)}$$

шт.)

2 квартал:

$$\bar{y}_{2кв} = \frac{y_{1997_{2кв}} + y_{1998_{2кв}} + y_{1999_{2кв}} + y_{2000_{2кв}} + y_{2001_{2кв}}}{5} = \frac{104 + 150 + 164 + 216 + 310}{5} = \frac{944}{5} = 188,8 \text{ (тыс. шт.)}$$

шт.)

3 квартал:

$$\bar{y}_{3кв} = \frac{y_{1997_{3кв}} + y_{1998_{3кв}} + y_{1999_{3кв}} + y_{2000_{3кв}} + y_{2001_{3кв}}}{5} = \frac{100 + 152 + 169 + 220 + 395}{5} = \frac{1036}{5} = 207,2 \text{ (тыс. шт.)}$$

. шт.)

4 квартал:

$$y_{4кв} = \frac{y_{1997_{4кв}} + y_{1998_{4кв}} + y_{1999_{4кв}} + y_{2000_{4кв}} + y_{2001_{4кв}}}{5} = \frac{95 + 151 + 177 + 204 + 287}{5} = \frac{914}{5} = 182,8 \text{ (тыс. шт.)}$$

шт.)

Далее по исчисленным квартальным средним уровням \bar{y}_i определяем общий средний

$$\text{уровень } \bar{y}: \bar{y} = \frac{\sum \sum y_i}{n} = \frac{401 + 598 + 679 + 850 + 1286}{20} = \frac{3814}{20} = 190,7 \text{ (тыс. шт.)}$$

Определим по кварталам года индексы сезонности:

$$1 \text{ квартал: } I_s = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}} = \frac{184}{190,7} = 0,965$$

$$2 \text{ квартал: } I_s = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}} = \frac{188,8}{190,7} = 0,99$$

$$3 \text{ квартал: } I_s = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}} = \frac{207,2}{190,7} = 1,087$$

4 квартал: $I_s = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}} = \frac{182,8}{190,7} = 0,959$

Полученную сезонную волну изобразим графически.

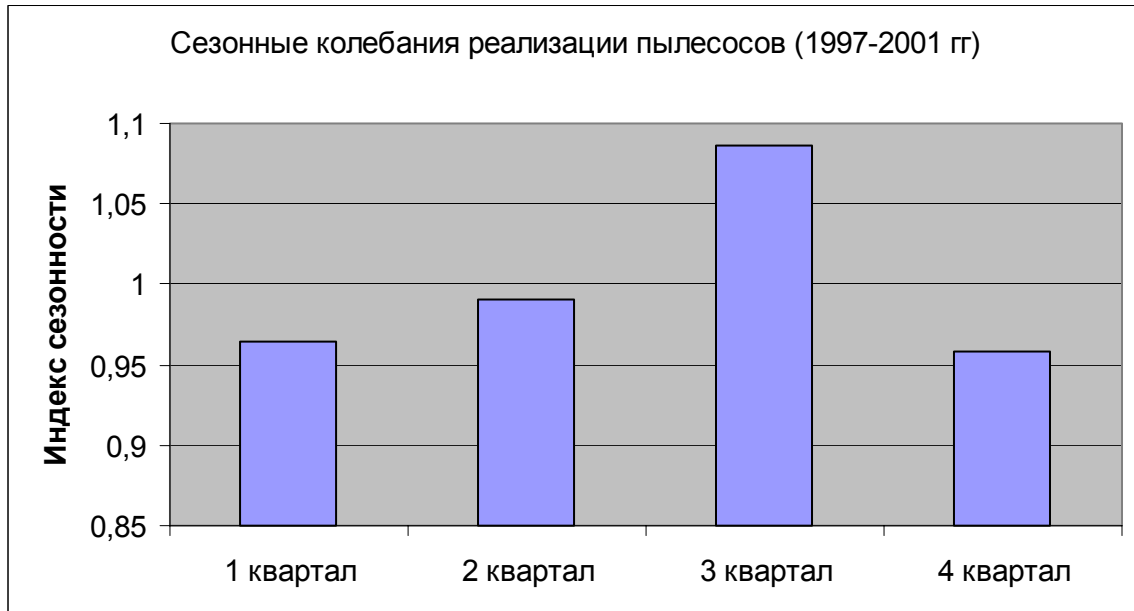


График показывает, что к 3-ему кварталу происходит рост продажи пылесосов. В 3-ем квартале продажи пылесосов достигают максимума, затем в 4-ом квартале происходит спад реализации.

4. Рассчитаем годовой объем реализации пылесосов за каждый год.

Таблица 3

Годовой объем продажи пылесосов (1997-2001 гг.)

Год	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал	Итого
1997	102	104	100	95	401
1998	145	150	152	151	598
1999	169	164	169	177	679
2000	210	216	220	204	850
2001	294	310	395	287	1286

5. На основе данных п.4 рассчитаем базисные темпы прироста, темпы наращивания, абсолютный среднегодовой прирост пылесосов за 1997 – 2001 гг.

Базисный темп прироста определяется как отношение абсолютного прироста к базисному уровню:

$$T_{np} = \frac{\Delta_{\bar{y}}}{y_{\bar{y}}} \cdot 100\% .$$

1997 год: показатель не исчисляется:

$$1998 \text{ год: } T_{np} = \frac{598 - 401}{401} \cdot 100\% = 49,1\%$$

$$1999 \text{ год: } T_{np} = \frac{679 - 401}{401} \cdot 100\% = 69,3\%$$

$$2000 \text{ год: } T_{np} = \frac{850 - 401}{401} \cdot 100\% = 112,0\%$$

$$2001 \text{ год: } T_{np} = \frac{1286 - 401}{401} \cdot 100\% = 220,7\%$$

Темп наращивания определяется по формуле:

$$T_{H_i} = \frac{\Delta y_{u_i}}{y_0}$$

1997 год: показатель не исчисляется:

$$1998 \text{ год: } T_{H_{1998}} = \frac{\Delta y_{u_{1998}}}{y_{1997}} \cdot 100\% = \frac{y_{1998} - y_{1997}}{y_{1997}} \cdot 100\% = \frac{598 - 401}{401} \cdot 100\% = 49,1\%$$

$$1999 \text{ год: } T_{H_{1999}} = \frac{\Delta y_{u_{1999}}}{y_{1997}} \cdot 100\% = \frac{y_{1999} - y_{1997}}{y_{1997}} \cdot 100\% = \frac{679 - 401}{401} \cdot 100\% = 69,3\%$$

$$2000 \text{ год: } T_{H_{2000}} = \frac{\Delta y_{u_{2000}}}{y_{1997}} \cdot 100\% = \frac{y_{2000} - y_{1997}}{y_{1997}} \cdot 100\% = \frac{850 - 401}{401} \cdot 100\% = 112,0\%$$

$$2001 \text{ год: } T_{H_{2001}} = \frac{\Delta y_{u_{2001}}}{y_{1997}} \cdot 100\% = \frac{y_{2001} - y_{1997}}{y_{1997}} \cdot 100\% = \frac{1286 - 401}{401} \cdot 100\% = 220,7\%$$

Абсолютный среднегодовой прирост определяется по формулам:

$$\bar{\Delta} = \frac{\sum \Delta y}{n-1} \text{ или } \bar{\Delta} = \frac{y_n - y_0}{n-1}$$

$$\bar{\Delta} = \frac{y_n - y_0}{n-1} = \frac{1286 - 401}{4} = 221,25 \text{ (тыс. шт.)}$$

6. Сделаем прогноз объема продажи пылесосов на 2003 г., используя показатель абсолютного среднегодового прироста:

$$y_{2003} = y_{2001} + 2 \cdot \bar{\Delta} = 1286 + 442,5 = 1728,5 \text{ (тыс. шт.)}$$

Среднеквартальный уровень:

$$\bar{y}_{2004} = \frac{1728,5}{4} = 432,125 \text{ (тыс. шт.)}$$

Используя рассчитанные индексы сезонности, сделаем прогноз реализации пылесосов по кварталам 2003 года:

$$1 \text{ квартал: } y_1 = \bar{y}_{2004} \cdot I_1 = 432,125 \cdot 0,965 = 417 \text{ (тыс. шт.)}$$

$$2 \text{ квартал: } y_2 = \bar{y}_{2004} \cdot I_2 = 432,125 \cdot 0,99 = 427,804 \text{ (тыс. шт.)}$$

$$3 \text{ квартал: } y_3 = \bar{y}_{2004} \cdot I_3 = 432,125 \cdot 1,087 = 469,72 \text{ (тыс. шт.)}$$

$$4 \text{ квартал: } y_4 = \bar{y}_{2004} \cdot I_4 = 432,125 \cdot 0,959 = 414,408 \text{ (тыс. шт.)}$$