

# Отчет по лабораторной работе

(Индивидуальная задача)  
«Анализ временных рядов»

Работа выполнена студентами:  
Шадрин Андрей  
Столяренко Кирилл  
Леонтьева Анна  
Тихонова Эмилия  
Группа 2об\_ИВТ-1/20

# Постановка задачи

Имеются данные о валовом сборе клубники.

Год	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вал	226	219	162	155	193	169	97	143	152

Требуется:

- построить график временного ряда;
- рассчитать коэффициент автокорреляции первого порядка;
- обосновать выбор типа уравнения тренда и рассчитать его параметры.

# График временного ряда

Рассмотрим систему координат  $Y_0t$ , где  $Y_t$  - валовой сбор,  $t$  — порядковый номер года.

Нанесем в ней данные примера на координатную плоскость и построим график.



# Решение задачи

- Определим коэффициент автокорреляции первого порядка, для чего надо заполнить вспомогательную таблицу 1:

$$r_1 = \frac{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1) * (y_{t-1} - \bar{y}_2)}{\sqrt{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1)^2 * \sum_{t=2}^n (y_{t-1} - \bar{y}_2)^2}} = \frac{4669}{\sqrt{8989,5 * 13782,49}} = 0,419462$$

$$\bar{y}_1 = \frac{\sum_{t=2}^n y_t}{n-1} = \frac{1516-226}{8} = 161,25$$

$$\bar{y}_2 = \frac{\sum_{t=2}^n y_{t-1}}{n-1} = \frac{1364}{8} = 170,5$$

t	y <sub>t</sub>	y <sub>t-1</sub>	y <sub>t</sub> - $\bar{y}_1$	y <sub>t-1</sub> - $\bar{y}_2$	(y <sub>t</sub> - $\bar{y}_1$ ) * (y <sub>t-1</sub> - $\bar{y}_2$ )	(y <sub>t</sub> - $\bar{y}_1$ ) <sup>2</sup>	(y <sub>t-1</sub> - $\bar{y}_2$ ) <sup>2</sup>
1	246	-	-	-	-	-	-
2	229	246	65,5	71,75	4699,625	4290,25	5148,0625
3	152	229	-11,5	54,75	-629,625	132,25	2997,5625
4	155	152	-8,5	-22,25	189,125	72,25	495,0625
5	190	155	26,5	-19,25	-510,125	702,25	370,5625
6	160	190	-3,5	15,75	-55,125	12,25	248,0625
7	107	160	-56,5	-14,25	805,125	3192,25	203,0625
8	155	107	-8,5	-67,25	571,625	72,25	4522,5625
9	160	155	-3,5	-19,25	67,375	12,25	370,5625
<b>Сумма</b>	1554	1394			5138	8486	14355,49

# Решение задачи

- Полученное значение коэффициента автокорреляции и графическое изображение временного ряда позволяют сделать вывод о том, что ряд валового сбора клубники содержит тенденцию, близкую к линейной. Поэтому для моделирования его тенденции используем линейную функцию

- $y = a + bt$

- Для расчета параметров  $a$  и  $b$  используем метод наименьших квадратов.

- $$\begin{cases} na + b \sum t = \sum y \\ a \sum t + b \sum t^2 = \sum yt \end{cases}$$

- Для этого заполним вспомогательную таблицу 2 →

№ п/п	y	t	y*t	t <sup>2</sup>	y <sub>t</sub>
1	226	1	226	1	211,1
2	219	2	438	4	200,4
3	162	3	486	9	189,8
4	155	4	620	16	179,1
5	193	5	965	25	168,4
6	169	6	1014	36	157,8
7	97	7	679	49	147,1
8	143	8	1144	64	136,4
9	152	9	1368	81	125,8
<b>Сумма</b>	1516	45	6940	285	1516
<b>Среднее значение</b>	168,4444	5	771,1111	31,6667	

# Решение задачи

- Воспользуемся формулами, получаемыми из системы:

- $b = \frac{\bar{y}\bar{t} - \bar{y}*\bar{t}}{t^2 - \bar{t}^2} = \frac{771,1111 - 168,4444*5}{31,6667 - 5^2} = -10,67;$

- $a = \bar{y} - \bar{b}t = 168,4444 - (-10,67) * 5 = 221,7778$

- $\hat{y}_t = 221,7778 - 10,67t$

# Анализируем данные

Таким образом, в среднем ежегодно валовый сбор клубники во всех категориях хозяйств за 1991-1991 гг. снижался на 10,67 тыс. тонн.

# Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы были изучены методы анализа временных рядов путем решения представленной задачи.