

**Отчет**  
**по лабораторной работе №9**  
**по Анализу данных и основам Data Science**  
**по теме: «Анализ временных рядов»**

Группа 1 подгруппа 1  
Выполнил:  
Филоненко Н.М.

Лабораторная работа №9  
Анализ временных рядов

Цель: реализовать решение задач временных рядов

Задание 1. Выполнить вычисления для примера 1 из Лекции-Часть 2.  
Используйте метод Анализ временных рядов.

Задание 2. Выполнить вычисления для индивидуальной задачи. Используйте метод Анализ временных рядов.

Решение:

Математическая модель:

$$r_1 = \frac{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1) * (y_{t-1} - \bar{y}_2)}{\sqrt{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1)^2 * \sum_{t=2}^n (y_{t-1} - \bar{y}_2)^2}}$$

$$\bar{y}_1 = \frac{\sum_{t=2}^n y_t}{n - 1}$$

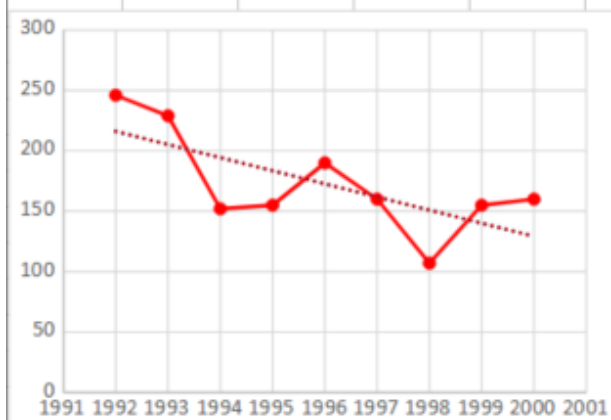
$$\bar{y}_2 = \frac{\sum_{t=2}^n y_{t-1}}{n - 1}$$

Решение всех задач представлено в ЛАБ 9 Филоненко НМ АД

Задание 1

Год	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Валовой сбор, тыс.т	246	229	152	155	190	160	107	155	160

1. Построить график временного ряда.



2. Рассчитать коэффициент автокорреляции первого порядка.

t	$y_t$	$y_{(t-1)}$	$y_t - \bar{y}_1$	$y_{(t-1)} - \bar{y}_1$	$(y_t - \bar{y}_1) * (y_{(t-1)} - \bar{y}_1)$	$(y_t - \bar{y}_1)^2$	$(y_{(t-1)} - \bar{y}_1)^2$
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
$\bar{y}_1$	163,5						
$\bar{y}_2$	174,25						
$r_1$	0,46551						

3. Обосновать выбор типа уравнения тренда и рассчитать его параметры.

Исходя из значения автокорреляции и графического изображения временного ряда, можно сделать вывод, что ряд содержит тенденцию, близкую к линейной.

$$y = a + bt$$

№	y	t	$y \cdot t$	$t^2$	$y \cdot t^2$
1	246	1	246	1	216,0667
2	229	2	458	4	205,2167
3	152	3	456	9	194,3667
4	155	4	620	16	183,5167
5	190	5	950	25	172,6667
6	160	6	960	36	161,8167
7	107	7	749	49	150,9667
8	155	8	1240	64	140,1167
9	160	9	1440	81	129,2667
Сумма	1554	45	7119	285	1554
Ср.знач	172,667	5	791	31,6667	172,6667

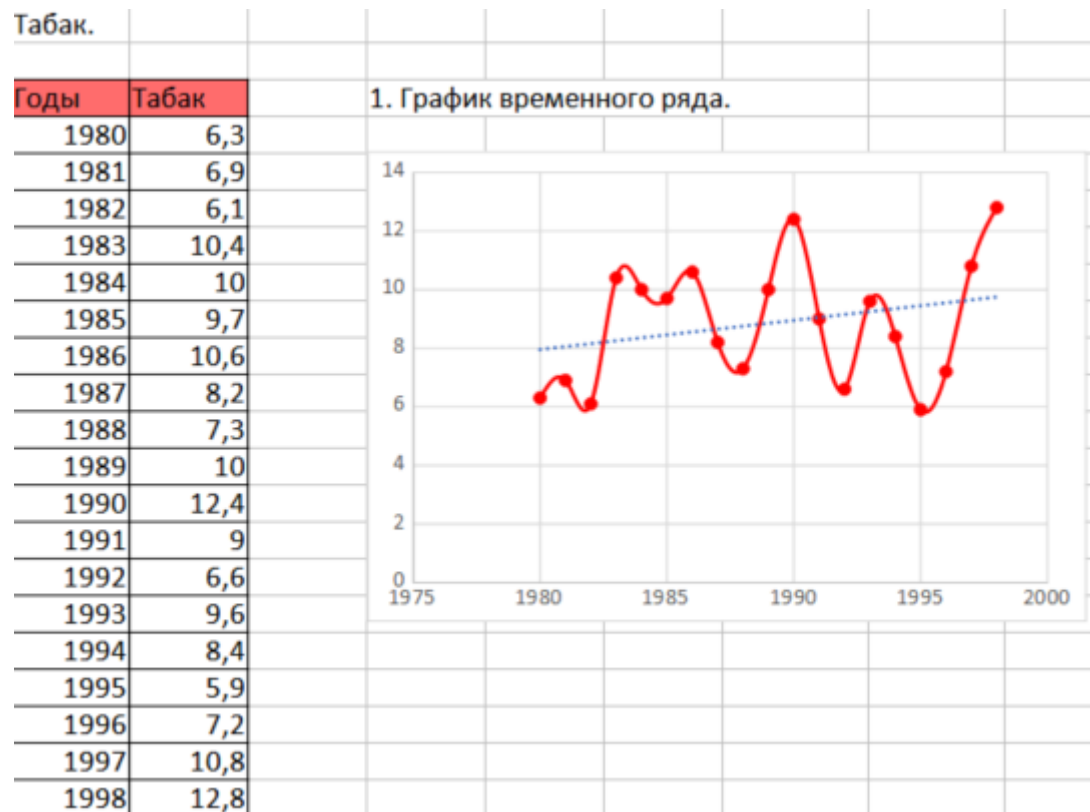
$$\begin{aligned} a &= 226,9166667 \\ b &= -10,85 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow y = 226,9167 - 10,85t$$

В среднем ежегодно валовый сбор винограда за 1992-2000 гг снижался на 10,85 тонн.

Анализ результатов: используя формулы удалось получить линию тренда и с ее помощью предположить количество урожая винограда в следующие годы.

## Задание 2



### 2. Рассчитать коэффициент автокорреляции первого порядка.

t	$y_t$	$y_{(t-1)}$	$y_t - \bar{y}_1$	$y_{(t-1)} - \bar{y}_1$	$(y_t - \bar{y}_1) * (y_{(t-1)} - \bar{y}_1)$	$(y_t - \bar{y}_1)^2$	$(y_{(t-1)} - \bar{y}_1)^2$
1	6,3	-	-	-	-	-	-
2	6,9	6,3	-2,094	-2,333	4,887	4,387	5,444
3	6,1	6,9	-2,894	-1,733	5,017	8,378	3,004
4	10,4	6,1	1,406	-2,533	-3,561	1,976	6,418
5	10	10,4	1,006	1,767	1,776	1,011	3,121
6	9,7	10	0,706	1,367	0,964	0,498	1,868
7	10,6	9,7	1,606	1,067	1,713	2,578	1,138
8	8,2	10,6	-0,794	1,967	-1,562	0,631	3,868
9	7,3	8,2	-1,694	-0,433	0,734	2,871	0,188
10	10	7,3	1,006	-1,333	-1,341	1,011	1,778
11	12,4	10	3,406	1,367	4,654	11,598	1,868
12	9	12,4	0,006	3,767	0,021	0,000	14,188
13	6,6	9	-2,394	0,367	-0,878	5,733	0,134
14	9,6	6,6	0,606	-2,033	-1,231	0,367	4,134
15	8,4	9,6	-0,594	0,967	-0,575	0,353	0,934
16	5,9	8,4	-3,094	-0,233	0,722	9,576	0,054
17	7,2	5,9	-1,794	-2,733	4,905	3,220	7,471
18	10,8	7,2	1,806	-1,433	-2,588	3,260	2,054
19	12,8	10,8	3,806	2,167	8,245	14,482	4,694
$\bar{y}_1$	8,99444						
$\bar{y}_2$	8,63333						
$r_1$	0,2373						

Анализ результатов: используя формулы удалось получить линию тренда и с ее помощью предположить количество урожая табака в следующие годы.

Вывод: во время выполнения лабораторной работы были реализованы решения задач анализа временных рядов.