

РГПУ им. А.И. Герцена

К работе допущены _____
Работа выполнена _____
Отчёт сдан _____

Отчет по лабораторной работе №9

«Анализ временных рядов»

Работу выполнили: Леонтьева А.В.,
Шадрин А.В.,
Тихонова Э.К.,
Столяренко К.А.

Факультет: ИИТиТО
Группа: 2об-ИВТ-1/20

Санкт-Петербург, 2021 г

Лабораторная работа №6.1

Проверка статистических гипотез

Выполнил: студент 2 курса РГПУ им. Герцена, ИВТ 1/2, Шадрин А.В.

Оборудование: ПК, Excel, Word

Задание 1

Постановка задачи:

Имеются данные о валовом сборе винограда.

Год	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вал	246	229	152	155	190	160	107	155	160

Требуется:

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

Решение:

- 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.



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

t	y_t	y_{t-1}	$y_t - \bar{y}_1$	$y_{t-1} - \bar{y}_2$	$(y_t - \bar{y}_1) * (y_{t-1} - \bar{y}_2)$	$(y_t - \bar{y}_1)^2$	$(y_{t-1} - \bar{y}_2)$
1	246	-	-	-	-	-	-
2	229	246	65,5	71,75	4699,625	4290,25	5148,0525
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
сумма	1554	1394			5138	8486	14355,49
a	4	4					

$$r_1 = \frac{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1) * (y_{t-1} - \bar{y}_2)}{\sqrt{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1)^2 * \sum_{t=2}^n (y_{t-1} - \bar{y}_2)^2}} = \frac{5138}{\sqrt{8486 * 11357,928}} = 0,465515$$

$$\bar{y}_1 = \frac{\sum_{t=2}^n y_t}{n-1} = \frac{1554 - 246}{8} = 163,5$$

$$\bar{y}_2 = \frac{\sum_{t=2}^n y_{t-1}}{n-1} = \frac{1394}{8} = 174,25$$

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

$$y = a + bt$$

Для расчета параметров а 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 ²	y _t
1	246	1	246	1	216,1
2	229	2	458	4	205,2
3	152	3	456	9	194,4
4	155	4	620	16	183,5
5	190	5	950	25	172,7
6	160	6	960	36	161,8
7	107	7	749	49	151,0
8	155	8	1240	64	140,1
9	160	9	1440	81	129,3
Сумма	1554	45	7119	285	155,4
Среднее значение	172,6667	5	791	31,6667	

Воспользуемся формулами, получаемыми из системы:

$$b = \frac{\overline{yt} - \bar{y} * \bar{t}}{\overline{t^2} - \bar{t}^2} = \frac{791 - 172,6667 * 5}{31,6667 - 5^2} = \frac{-72,335}{6,6667} = -10,85;$$

$$a = \bar{y} - \bar{b}t = 172,6667 - (-10,85) * 5 = 226,9167 \Rightarrow$$

$$\hat{y}_t = 226,9167 - 10,85t$$

Вывод:

Таким образом, в среднем ежегодно валовый сбор винограда во всех категориях хозяйств за 1992-2000 гг. снижался на 10,85 тыс. тонн.

Лабораторная работа №6.1

Проверка статистических гипотез

Выполнил: студент 2 курса РГПУ им. Герцена, ИВТ 1/2, Столяренко К.А.

Оборудование: ПК, Excel, Word

Задание 1

Постановка задачи:

Имеются данные о валовом сборе винограда.

Год	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вал	246	229	152	155	190	160	107	155	160

Требуется:

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

Решение:

а) 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.



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

t	y_t	y_{t-1}	$y_t - \bar{y}_1$	$y_{t-1} - \bar{y}_2$	$(y_t - \bar{y}_1) * (y_{t-1} - \bar{y}_2)$	$(y_t - \bar{y}_1)^2$	$(y_{t-1} - \bar{y}_2)$
1	246	-	-	-	-	-	-
2	229	246	65,5	71,75	4699,625	4290,25	5148,0525
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
сумма	1554	1394			5138	8486	14355,49
a	4	4					

$$r_1 = \frac{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1) * (y_{t-1} - \bar{y}_2)}{\sqrt{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1)^2 * \sum_{t=2}^n (y_{t-1} - \bar{y}_2)^2}} = \frac{5138}{\sqrt{8486 * 11357,928}} = 0,465515$$

$$\bar{y}_1 = \frac{\sum_{t=2}^n y_t}{n-1} = \frac{1554 - 246}{8} = 163,5$$

$$\bar{y}_2 = \frac{\sum_{t=2}^n y_{t-1}}{n-1} = \frac{1394}{8} = 174,25$$

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

$$y = a + bt$$

Для расчета параметров а и б 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 ²	y _t
1	246	1	246	1	216,1
2	229	2	458	4	205,2
3	152	3	456	9	194,4
4	155	4	620	16	183,5
5	190	5	950	25	172,7
6	160	6	960	36	161,8
7	107	7	749	49	151,0
8	155	8	1240	64	140,1
9	160	9	1440	81	129,3
Сумма	1554	45	7119	285	155,4
Среднее значение	172,6667	5	791	31,6667	

Воспользуемся формулами, получаемыми из системы:

$$b = \frac{\overline{yt} - \bar{y} * \bar{t}}{\overline{t^2} - \bar{t}^2} = \frac{791 - 172,6667 * 5}{31,6667 - 5^2} = \frac{-72,335}{6,6667} = -10,85;$$

$$a = \bar{y} - b\bar{t} = 172,6667 - (-10,85) * 5 = 226,9167 \Rightarrow$$

$$\hat{y}_t = 226,9167 - 10,85t$$

Вывод:

Таким образом, в среднем ежегодно валовый сбор винограда во всех категориях хозяйств за 1992-2000 гг. снижался на 10,85 тыс. тонн.

Лабораторная работа №6.1

Проверка статистических гипотез

Выполнила: студентка 2 курса РГПУ им. Герцена, ИВТ 1/2, Леонтьева А.В.

Оборудование: ПК, Excel, Word

Задание 1

Постановка задачи:

Имеются данные о валовом сборе винограда.

Год	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вал	246	229	152	155	190	160	107	155	160

Требуется:

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

Решение:

а) 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.



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

t	y_t	y_{t-1}	$y_t - \bar{y}_1$	$y_{t-1} - \bar{y}_2$	$(y_t - \bar{y}_1) * (y_{t-1} - \bar{y}_2)$	$(y_t - \bar{y}_1)^2$	$(y_{t-1} - \bar{y}_2)$
1	246	-	-	-	-	-	-
2	229	246	65,5	71,75	4699,625	4290,25	5148,0525
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
сумма	1554	1394			5138	8486	14355,49
a	4	4					

$$r_1 = \frac{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1) * (y_{t-1} - \bar{y}_2)}{\sqrt{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1)^2 * \sum_{t=2}^n (y_{t-1} - \bar{y}_2)^2}} = \frac{5138}{\sqrt{8486 * 11357,928}} = 0,465515$$

$$\bar{y}_1 = \frac{\sum_{t=2}^n y_t}{n-1} = \frac{1554 - 246}{8} = 163,5$$

$$\bar{y}_2 = \frac{\sum_{t=2}^n y_{t-1}}{n-1} = \frac{1394}{8} = 174,25$$

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

$$y = a + bt$$

Для расчета параметров а и б 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 ²	y _t
1	246	1	246	1	216,1
2	229	2	458	4	205,2
3	152	3	456	9	194,4
4	155	4	620	16	183,5
5	190	5	950	25	172,7
6	160	6	960	36	161,8
7	107	7	749	49	151,0
8	155	8	1240	64	140,1
9	160	9	1440	81	129,3
Сумма	1554	45	7119	285	155,4
Среднее значение	172,6667	5	791	31,6667	

Воспользуемся формулами, получаемыми из системы:

$$b = \frac{\overline{yt} - \bar{y} * \bar{t}}{\bar{t}^2 - \bar{t}^2} = \frac{791 - 172,6667 * 5}{31,6667 - 5^2} = \frac{-72,335}{6,6667} = -10,85;$$

$$a = \bar{y} - \bar{b}t = 172,6667 - (-10,85) * 5 = 226,9167 \Rightarrow$$

$$\hat{y}_t = 226,9167 - 10,85t$$

Вывод:

Таким образом, в среднем ежегодно валовый сбор винограда во всех категориях хозяйств за 1992-2000 гг. снижался на 10,85 тыс. тонн.

Лабораторная работа №6.1

Проверка статистических гипотез

Выполнила: студентка 2 курса РГПУ им. Герцена, ИВТ 1/2, Тихонова Э.К.

Оборудование: ПК, Excel, Word

Задание 1

Постановка задачи:

Имеются данные о валовом сборе винограда.

Год	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вал	246	229	152	155	190	160	107	155	160

Требуется:

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

Решение:

а) 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.



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

t	y_t	y_{t-1}	$y_t - \bar{y}_1$	$y_{t-1} - \bar{y}_2$	$(y_t - \bar{y}_1) * (y_{t-1} - \bar{y}_2)$	$(y_t - \bar{y}_1)^2$	$(y_{t-1} - \bar{y}_2)$
1	246	-	-	-	-	-	-
2	229	246	65,5	71,75	4699,625	4290,25	5148,0525
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
сумма	1554	1394			5138	8486	14355,49
a	4	4					

$$r_1 = \frac{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1) * (y_{t-1} - \bar{y}_2)}{\sqrt{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1)^2 * \sum_{t=2}^n (y_{t-1} - \bar{y}_2)^2}} = \frac{5138}{\sqrt{8486 * 11357,928}} = 0,465515$$

$$\bar{y}_1 = \frac{\sum_{t=2}^n y_t}{n-1} = \frac{1554 - 246}{8} = 163,5$$

$$\bar{y}_2 = \frac{\sum_{t=2}^n y_{t-1}}{n-1} = \frac{1394}{8} = 174,25$$

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

$$y = a + bt$$

Для расчета параметров а и б 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 ²	y _t
1	246	1	246	1	216,1
2	229	2	458	4	205,2
3	152	3	456	9	194,4
4	155	4	620	16	183,5
5	190	5	950	25	172,7
6	160	6	960	36	161,8
7	107	7	749	49	151,0
8	155	8	1240	64	140,1
9	160	9	1440	81	129,3
Сумма	1554	45	7119	285	155,4
Среднее значение	172,6667	5	791	31,6667	

Воспользуемся формулами, получаемыми из системы:

$$b = \frac{\overline{yt} - \bar{y} * \bar{t}}{\bar{t}^2 - \bar{t}^2} = \frac{791 - 172,6667 * 5}{31,6667 - 5^2} = \frac{-72,335}{6,6667} = -10,85;$$

$$a = \bar{y} - b\bar{t} = 172,6667 - (-10,85) * 5 = 226,9167 \Rightarrow$$

$$\hat{y}_t = 226,9167 - 10,85t$$

Вывод:

Таким образом, в среднем ежегодно валовый сбор винограда во всех категориях хозяйств за 1992-2000 гг. снижался на 10,85 тысяч тонн.