

Решение работы в Statistica выполнено на сайте www.matburo.ru
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу
https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecstatis
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Статистика: лабораторная работа с решением в Statistica

Определить, какие виды рекламы оказывают влияние на товарооборот и вид зависимости (линейная/нелинейная), а также время, через которое оказывается максимальное влияние.

Данные.

	1 Вид рекламы 1	2 Вид рекламы 2	3 Вид рекламы 3	4 Вид рекламы 4	5 Вид рекламы 5	6 Товарооборот
1	11,811	94,211	12,302	30,080	61,929	20808,713
2	21,889	66,811	66,768	44,812	22,349	40324,429
3	80,811	26,335	75,961	34,080	21,494	44839,392
4	25,853	58,513	61,723	3,675	11,013	21502,957
5	51,068	83,863	72,443	85,625	83,688	56027,862
6	67,250	3,948	37,730	66,850	56,667	49985,847
7	0,579	18,613	96,811	0,012	38,993	23323,051
8	11,618	18,641	19,415	94,001	4,621	24551,406
9	18,613	3,584	90,978	14,700	86,253	37093,527
10	82,200	35,451	23,559	89,274	85,429	45597,115
11	42,848	36,786	82,732	32,112	91,412	45676,082
12	29,724	54,066	95,898	38,279	60,444	42045,321
13	76,106	98,585	0,544	60,059	64,078	41672,081
14	37,845	33,750	19,836	29,404	94,130	44938,946
15	50,363	96,244	75,356	87,895	41,932	46410,802
16	34,037	30,297	34,306	37,002	13,067	34841,502
17	24,062	9,693	63,228	86,041	32,106	36108,714
18	77,791	2,544	13,253	74,798	9,429	30239,327
19	43,527	41,043	4,887	14,646	61,181	21221,673
20	93,546	53,627	3,092	87,878	73,203	47878,132
21	30,010	44,796	87,741	24,263	9,497	33366,330
22	28,543	71,580	62,137	64,662	70,204	43473,024
23	54,440	90,216	89,112	93,608	45,801	56525,052
24	96,973	22,259	37,276	9,521	25,642	41812,416
25	24,045	29,830	22,351	27,742	73,228	27644,862
26	62,485	15,481	85,354	80,876	6,384	41083,391
27	1,343	14,540	60,171	65,391	22,832	27178,864
28	70,705	15,573	23,207	36,020	73,107	35294,732
29	95,743	10,336	60,033	9,569	97,266	44688,558
30	78,943	18,913	58,101	17,992	24,272	31904,086
31	24,458	13,630	62,740	95,091	6,054	33694,600

Строим графики.

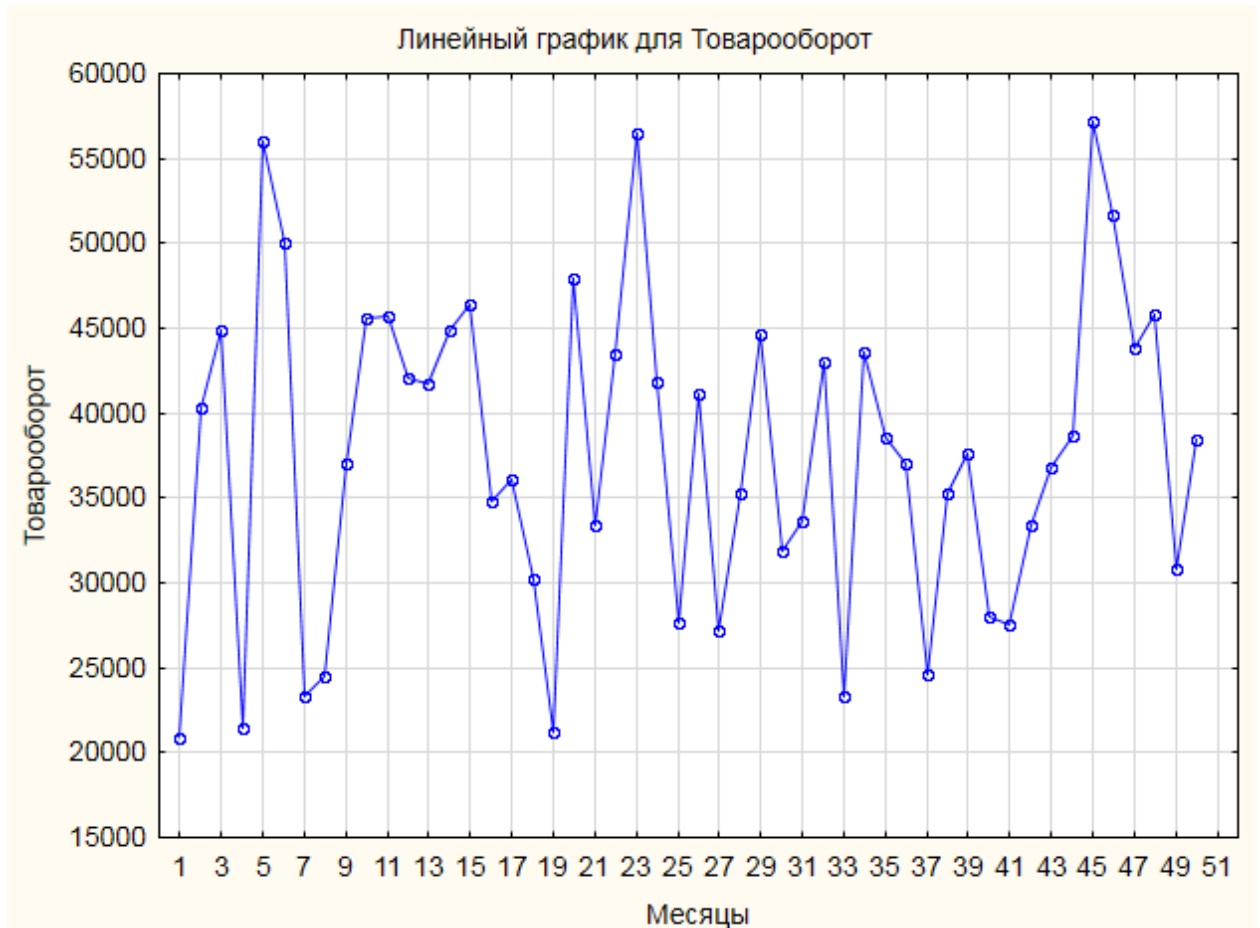


Рис.1. Динамика товарооборота торговой организации Nestle за период 50 месяцев, тыс. руб.

Решение работы в Statistica выполнено на сайте www.matburo.ru
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу
https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecstatis
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

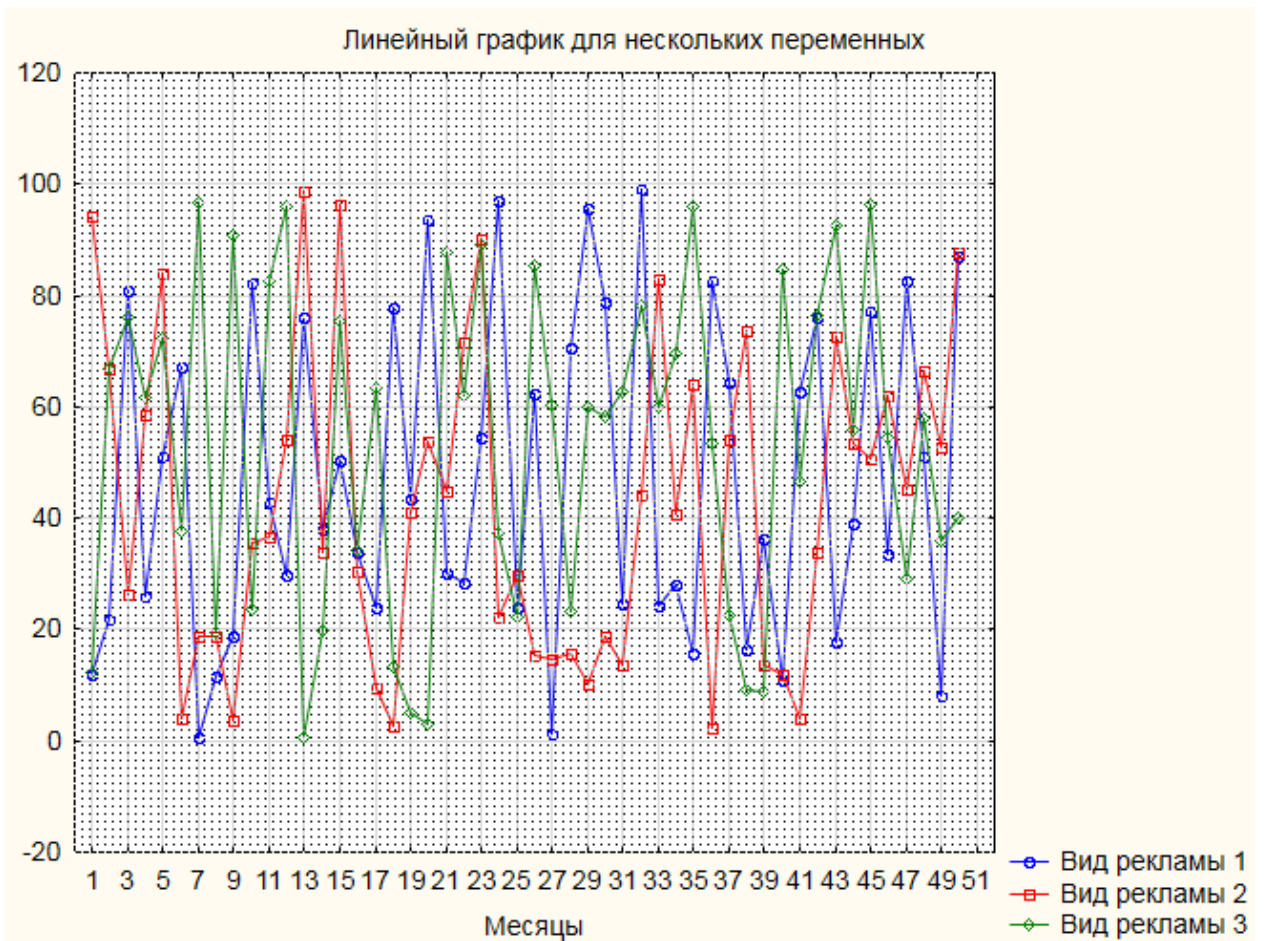


Рис.2. Динамика расходов на печатную (1), телевизионную (2) и радио(3) рекламу, тыс. руб.

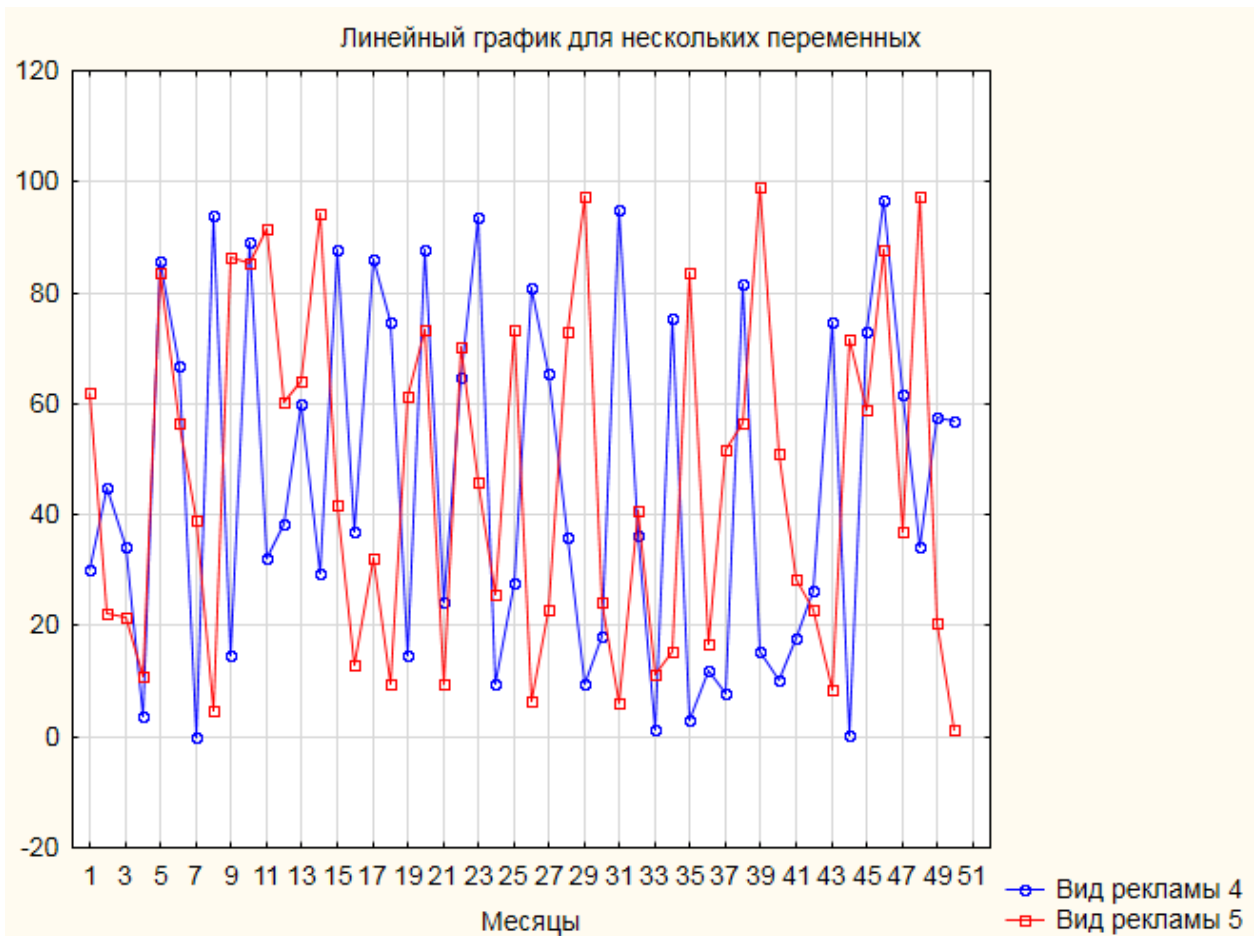


Рис.3. Динамика расходов на интернет (4) и наружную (5), тыс. руб.

Характер динамики расходов на рекламу скачкообразный с широкой амплитудой колебания. Это связано с отсутствием планирования рекламной стратегии.

Коэффициент корреляции показывает величину линейной связи между рядами данных. Составим корреляционную матрицу зависимости товарооборота от вида рекламы.

Решение работы в Statistica выполнено на сайте www.matburo.ru
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу
https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecstatis
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Корреляции (Данные 2 задание)						
Отмеченные корреляции значимы на уровне $p < ,05000$						
N=50 (Построчное удаление ПД)						
Переменная	Вид рекламы 1	Вид рекламы 2	Вид рекламы 3	Вид рекламы 4	Вид рекламы 5	Товарооборот
Вид рекламы 1	1,000000	-0,101293	-0,194919	0,027989	0,043528	0,434515
Вид рекламы 2	-0,101293	1,000000	0,009553	0,204893	0,101008	0,215931
Вид рекламы 3	-0,194919	0,009553	1,000000	-0,083283	-0,147290	0,246892
Вид рекламы 4	0,027989	0,204893	-0,083283	1,000000	-0,122362	0,468225
Вид рекламы 5	0,043528	0,101008	-0,147290	-0,122362	1,000000	0,392176
Товарооборот	0,434515	0,215931	0,246892	0,468225	0,392176	1,000000

Как видим, значимо (на уровне 0,05) товарооборот коррелирует с 1, 4 и 5 видами рекламы.

Далее находим кросскорреляции.

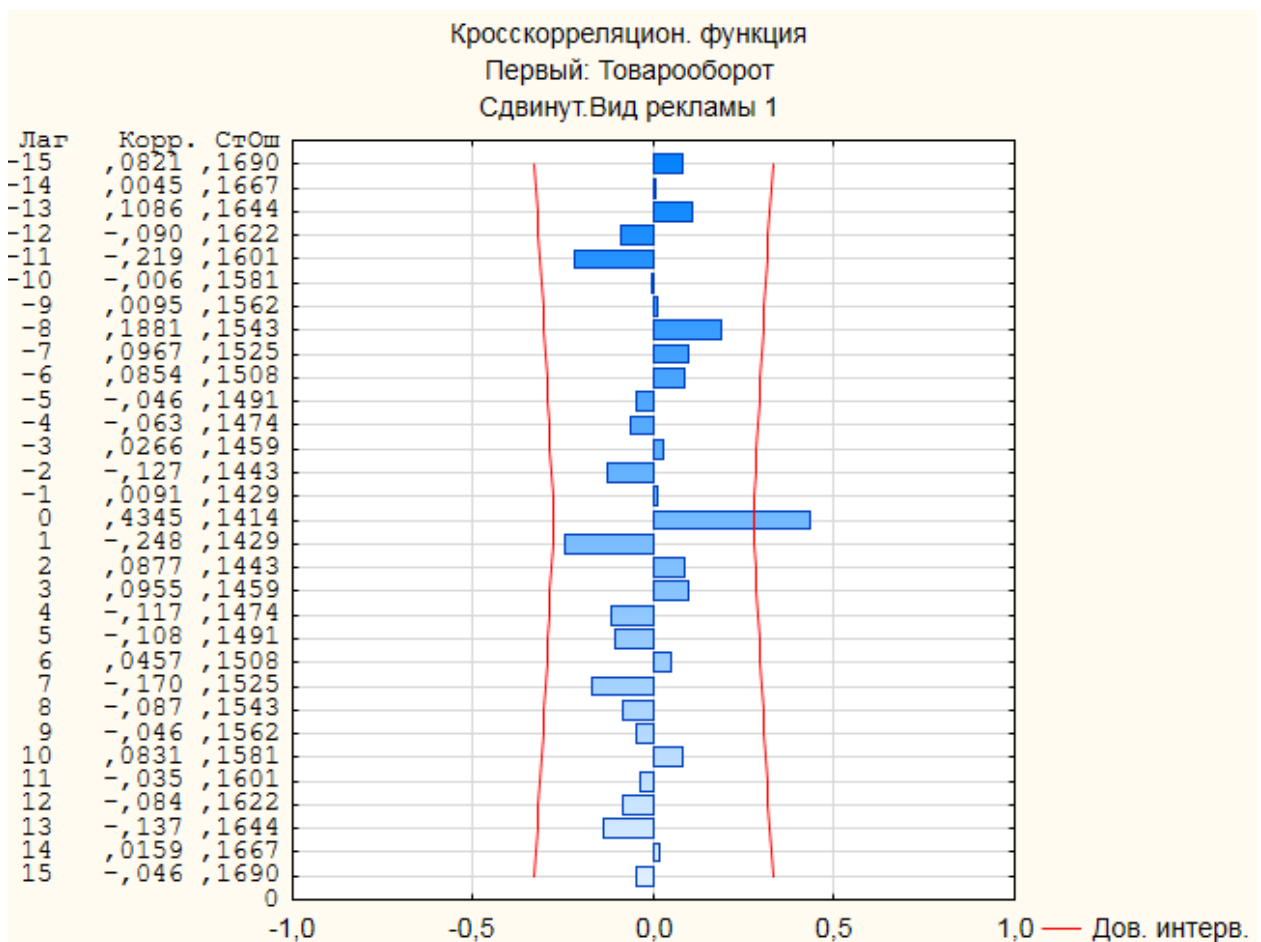


Рис.4. Оценка значений кросскорреляции зависимости объема товарооборота от расходов на печатный (1) вид рекламы

Решение работы в Statistica выполнено на сайте www.matburo.ru
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу
https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecstatis
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

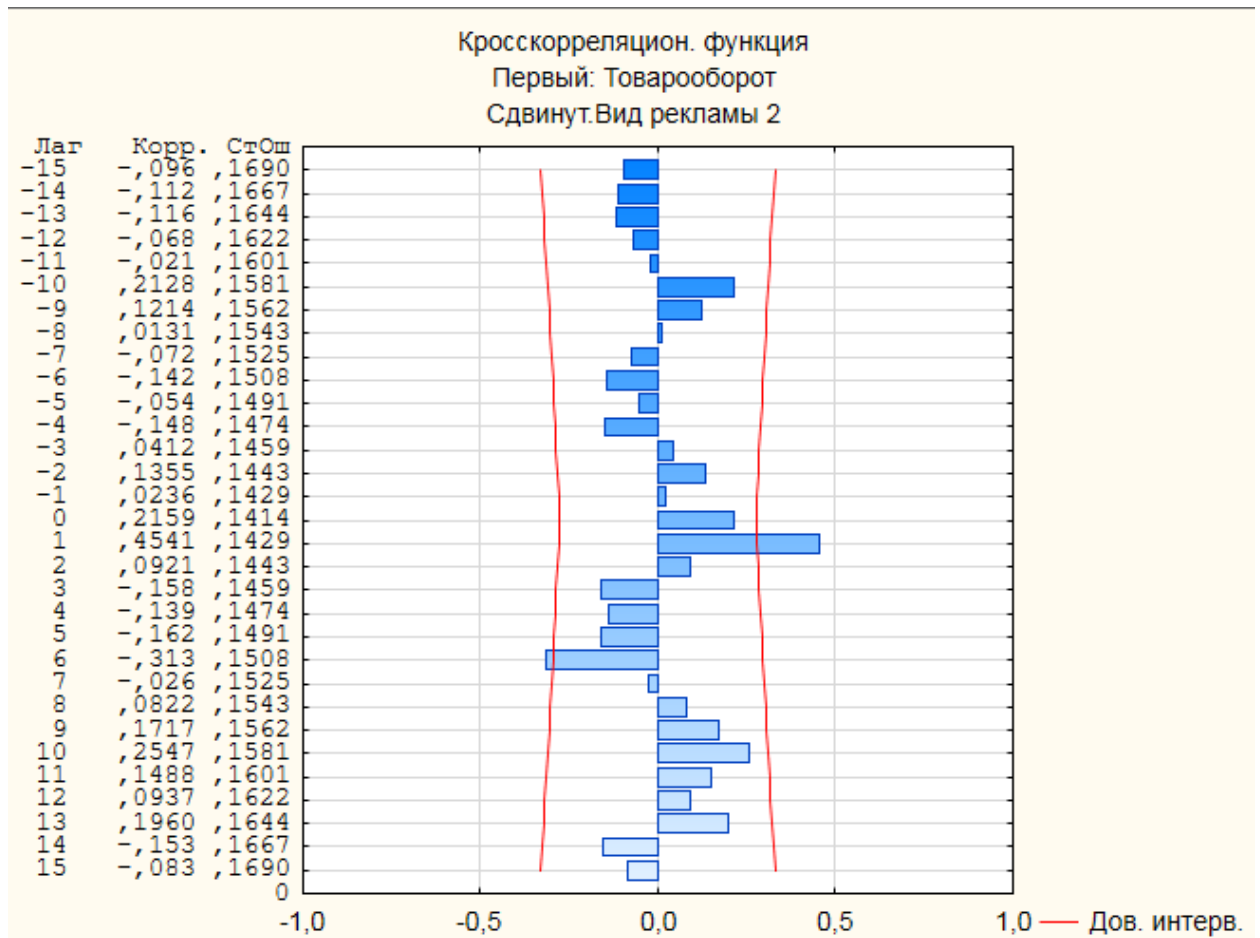
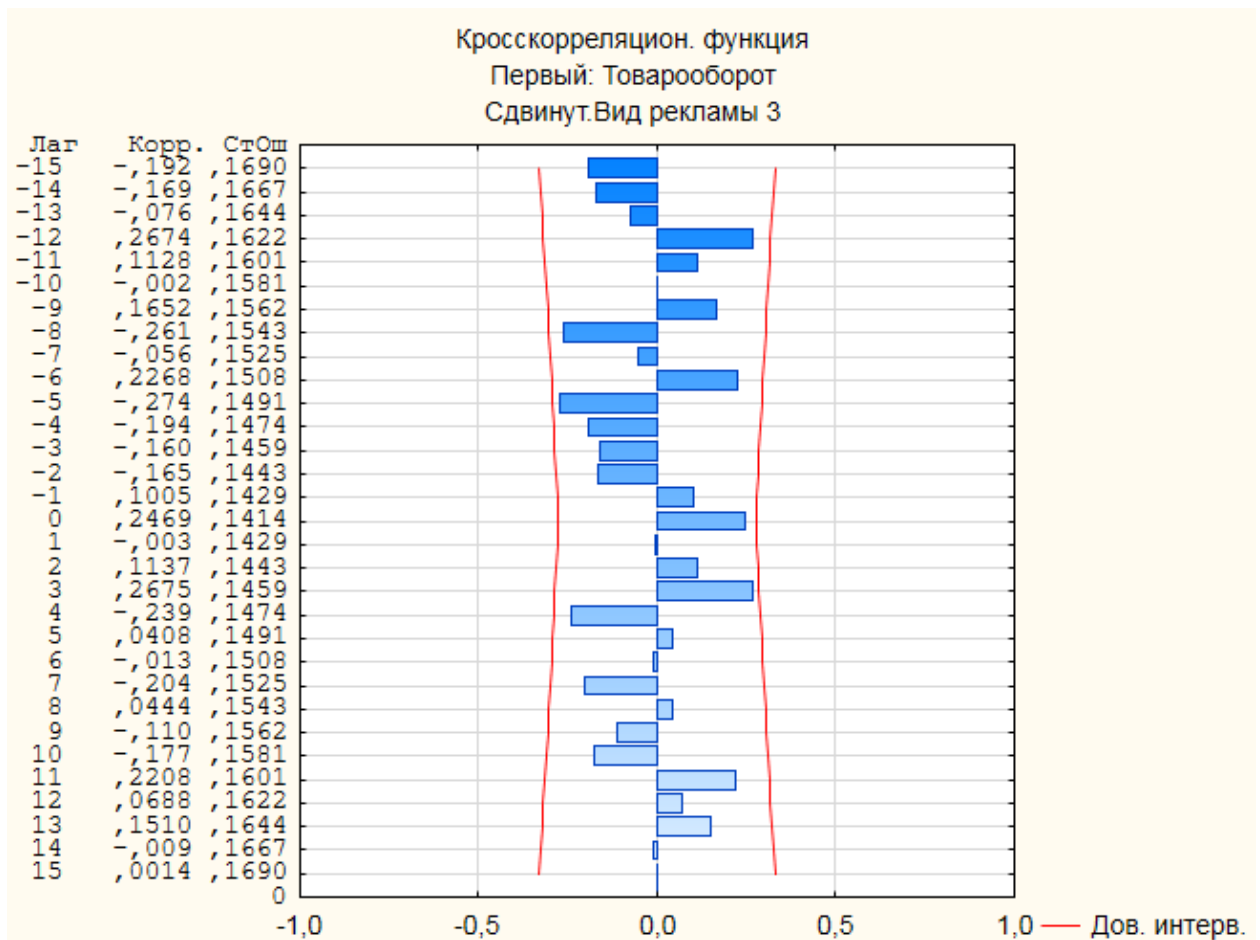


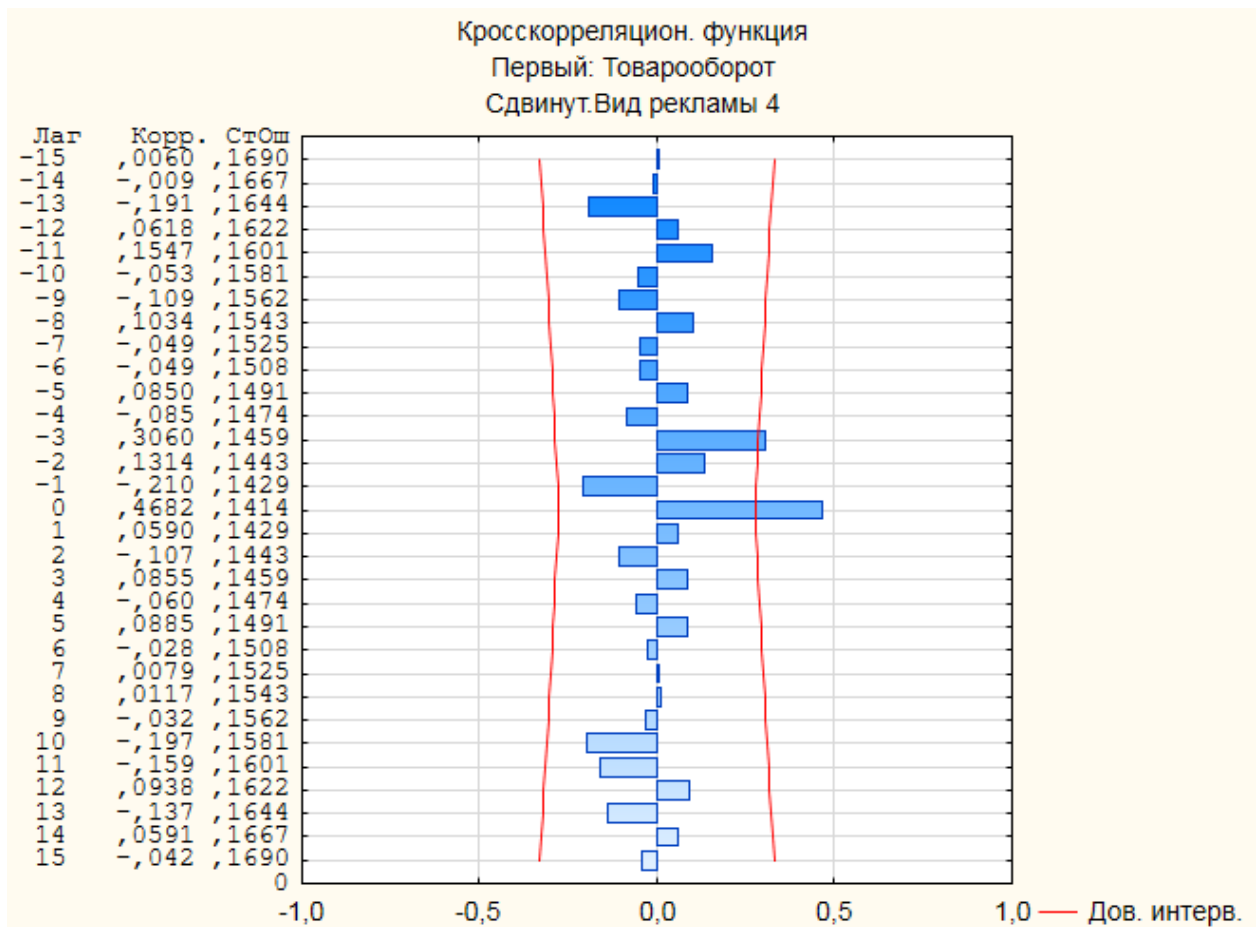
Рис.5. Оценка значений кросскорреляции зависимости объема товарооборота от расходов на телевизионный (2) вид рекламы.

Решение работы в Statistica выполнено на сайте www.matburo.ru
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу
https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecstatis
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию



**Рис.6. Оценка значений кросскорреляции зависимости объема
 товарооборота от расходов на радио (3) вид рекламы.**

Решение работы в Statistica выполнено на сайте www.matburo.ru
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу
https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecstatis
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию



**Рис.7. Оценка значений кросскорреляции зависимости объема
 товарооборота от расходов на интернет (4) рекламу.**

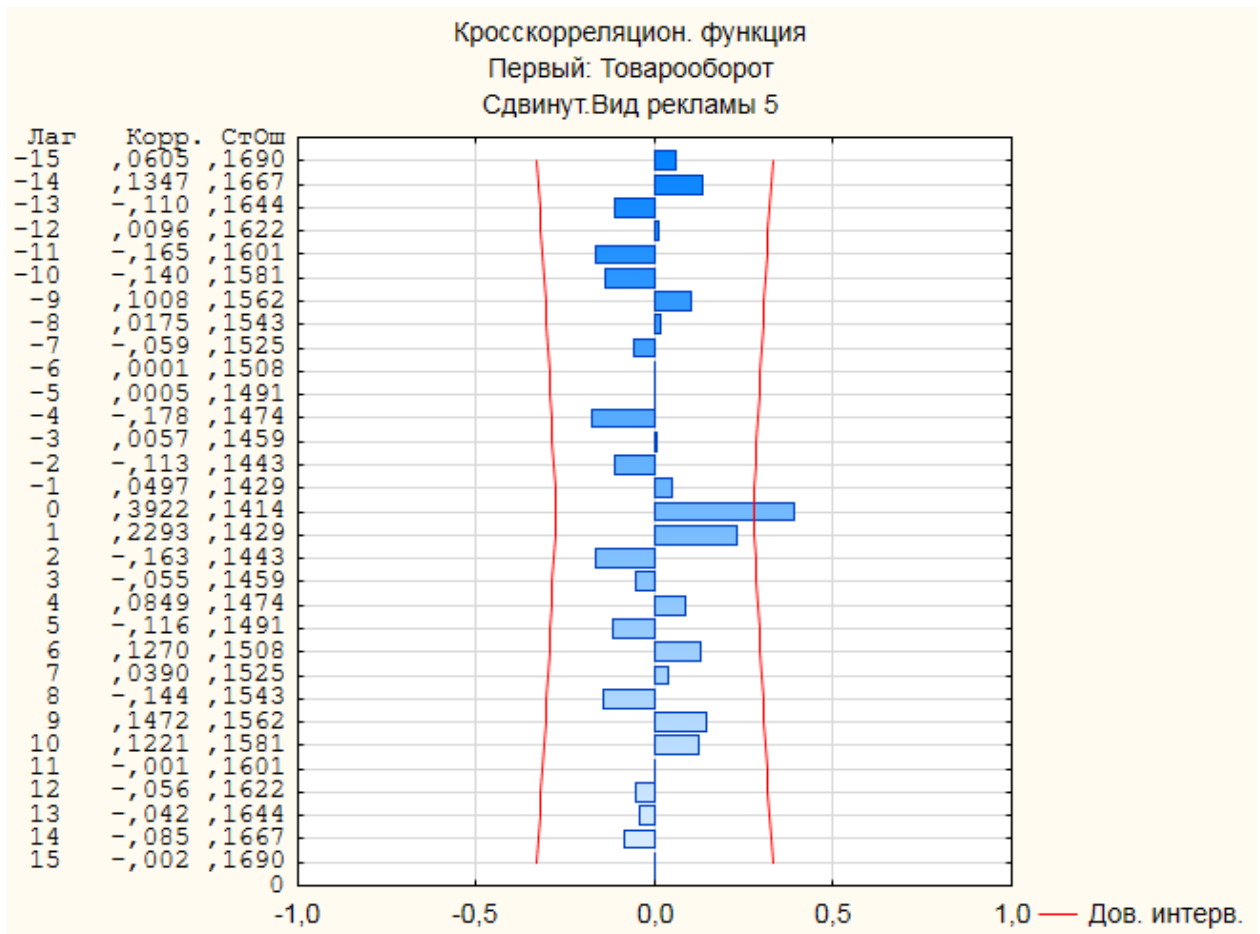


Рис.8. Оценка значений кросскорреляции зависимости объема товарооборота от расходов на наружную (5) рекламу.

Согласно данным, представленным на графиках кросскорреляционных функций, можно сделать вывод, что 1, 4 и 5 виды рекламы значимо влияют на величину товарооборота без сдвига, то есть влияние происходит в настоящем периоде.

3-й вид рекламы значимо не влияет вообще – все коэффициенты корреляции не выходят за пределы доверительного интервала.

2-й вид рекламы значимо влияет с лагом 1 – наибольшее значение коэффициента корреляции 0,4541 – для лага 1.

Решение работы в Statistica выполнено на сайте www.matburo.ru
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу
https://www.matburo.ru/ex_ec.php?pl=ecstatis
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Далее строим модель регрессионной зависимости.

Изначально в модель будут входить 1, 4 и 5 виды рекламы и 2-й вид рекламы с лагом 1.

Строим линейную модель регрессии.

		Итоги регрессии для зависимой переменной: Товарооборот (Данные 2 задание) R= ,80284211 R2= ,64455546 Скоррект. R2= ,61224232 F(4,44)=19,947 p<,00000 Станд. ошибка оценки: 5721,7					
N=49		БЕТА	Ст.Ош. БЕТА	В	Ст.Ош. В	t(44)	p-знач.
Св.член				18635,55	2382,568	7,82162	0,000000
Вид рекламы 1		0,362864	0,090157	116,04	28,830	4,02480	0,000221
Вид рекламы 2 (лаг 1)		-0,230102	0,090891	-62,27	24,596	-2,53163	0,015000
Вид рекламы 4		0,545368	0,091270	157,01	26,276	5,97531	0,000000
Вид рекламы 5		0,484920	0,090977	144,52	27,114	5,33012	0,000003

Все коэффициенты регрессии значимы.

Коэффициент детерминации модели – 0,612.

Добавляем квадраты и логарифмы влияющих факторов

		Итоги регрессии для зависимой переменной: Товарооборот (Данные 2 задание) R= ,83259924 R2= ,69322149 Скоррект. R2= ,60201707 F(11,37)=7,6007 p<,00000 Станд. ошибка оценки: 5796,7					
N=49		БЕТА	Ст.Ош. БЕТА	В	Ст.Ош. В	t(37)	p-знач.
Св.член				2910,82	9089,125	0,32025	0,750578
Вид рекламы 1		-0,54590	0,903687	-174,57	288,980	-0,60408	0,549477
Вид рекламы 4		1,97209	0,732045	567,75	210,749	2,69394	0,010552
Вид рекламы 5		-0,32517	1,082161	-96,91	322,520	-0,30048	0,765495
Вид рекламы 2 (лаг 1)		-0,17574	0,115297	-47,56	31,200	-1,52425	0,135949
Квадрат вида рекламы 1		0,46387	0,682837	1,42	2,093	0,67933	0,501155
Квадрат вида рекламы 2 с лагом 1		0,04635	0,109507	0,28	0,661	0,42326	0,674554
Квадрат вида рекламы 4		-1,04489	0,583483	-3,04	1,700	-1,79078	0,081513
Квадрат вида рекламы 5		0,47925	0,752168	1,40	2,199	0,63715	0,527948
Логарифм вида рекламы 1		0,62540	0,355806	5692,59	3238,679	1,75769	0,087072
Логарифм вида рекламы 4		-0,55913	0,269029	-3107,96	1495,418	-2,07832	0,044671
Логарифм вида рекламы 5		0,37126	0,428219	3492,52	4028,366	0,86698	0,391540

Значимы всего 2 коэффициента регрессии из 11.

Убираем факторы с наибольшим «р-значением»

Исключаем вид рекламы 5.

Решение работы в Statistica выполнено на сайте www.matburo.ru
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу
https://www.matburo.ru/ex_ec.php?pl=ecstatis
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

		Итоги регрессии для зависимой переменной: Товарооборот (Данные 2 зада					
		R= ,83214956 R2= ,69247290 Скоррект. R2= ,61154471					
		F(10,38)=8,5566 p<,00000 Станд. ошибка оценки: 5726,9					
N=49		БЕТА	Ст.Ош. БЕТА	В	Ст.Ош. В	t(38)	p-знач.
Св.член				4699,76	6785,065	0,69266	0,492733
Вид рекламы 1		-0,50940	0,884704	-162,90	282,910	-0,57579	0,568151
Вид рекламы 4		1,90883	0,692680	549,54	199,417	2,75572	0,008943
Вид рекламы 2 (лаг 1)		-0,18957	0,104440	-51,30	28,262	-1,81511	0,077406
Квадрат вида рекламы 1		0,43491	0,667859	1,33	2,047	0,65120	0,518835
Квадрат вида рекламы 2 с лагом 1		0,04273	0,107532	0,26	0,650	0,39739	0,693305
Квадрат вида рекламы 4		-1,00153	0,558553	-2,92	1,628	-1,79309	0,080922
Квадрат вида рекламы 5		0,25844	0,158534	0,76	0,463	1,63019	0,111325
Логарифм вида рекламы 1		0,60784	0,346751	5532,81	3156,256	1,75297	0,087673
Логарифм вида рекламы 4		-0,53757	0,256163	-2988,13	1423,901	-2,09855	0,042557
Логарифм вида рекламы 5		0,25180	0,157237	2368,79	1479,165	1,60144	0,117562

Исключаем квадрат вида рекламы 2 с лагом 1.

		Итоги регрессии для зависимой переменной: Товарооборот (Данные 2 задание)					
		R= ,83138132 R2= ,69119490 Скоррект. R2= ,61993219					
		F(9,39)=9,6993 p<,00000 Станд. ошибка оценки: 5664,7					
N=49		БЕТА	Ст.Ош. БЕТА	В	Ст.Ош. В	t(39)	p-знач.
Св.член				4692,34	6711,388	0,69916	0,488600
Вид рекламы 1		-0,452285	0,863474	-144,63	276,121	-0,52380	0,603384
Вид рекламы 4		1,892684	0,683981	544,89	196,912	2,76716	0,008602
Вид рекламы 2 (лаг 1)		-0,208615	0,091786	-56,45	24,838	-2,27283	0,028625
Квадрат вида рекламы 1		0,387968	0,650194	1,19	1,993	0,59670	0,554159
Квадрат вида рекламы 4		-0,990941	0,551861	-2,89	1,608	-1,79564	0,080304
Квадрат вида рекламы 5		0,251308	0,155805	0,73	0,455	1,61296	0,114816
Логарифм вида рекламы 1		0,603896	0,342846	5496,88	3120,714	1,76142	0,086006
Логарифм вида рекламы 4		-0,535412	0,253325	-2976,12	1408,128	-2,11353	0,041005
Логарифм вида рекламы 5		0,256070	0,155167	2408,91	1459,696	1,65028	0,106917

Исключаем вид рекламы 1.

		Итоги регрессии для зависимой переменной: Товарооборот (Да					
		R= ,83007378 R2= ,68902247 Скоррект. R2= ,62682697					
		F(8,40)=11,078 p<,00000 Станд. ошибка оценки: 5613,1					
N=49		БЕТА	Ст.Ош. БЕТА	В	Ст.Ош. В	t(40)	p-знач.
Св.член				6238,04	5972,893	1,04439	0,302575
Вид рекламы 4		1,742999	0,615761	501,79	177,272	2,83064	0,007234
Вид рекламы 2 (лаг 1)		-0,209994	0,090913	-56,83	24,602	-2,30985	0,026139
Квадрат вида рекламы 1		0,055492	0,139618	0,17	0,428	0,39745	0,693147
Квадрат вида рекламы 4		-0,885074	0,508839	-2,58	1,483	-1,73940	0,089655
Квадрат вида рекламы 5		0,255868	0,154144	0,75	0,451	1,65992	0,104751
Логарифм вида рекламы 1		0,447014	0,165327	4068,89	1504,868	2,70382	0,010016
Логарифм вида рекламы 4		-0,471833	0,220326	-2622,72	1224,701	-2,14152	0,038376
Логарифм вида рекламы 5		0,244189	0,152102	2297,15	1430,859	1,60544	0,116265

Исключаем квадрат вида 1.

Решение работы в Statistica выполнено на сайте www.matburo.ru
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу
https://www.matburo.ru/ex_ec.php?pl=ecstatis
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

		Итоги регрессии для зависимой переменной: Товарооборот (Д)					
		R= ,82933368 R2= ,68779435 Скоррект. R2= ,63449095 F(7,41)=12,903 p<,00000 Станд. ошибка оценки: 5555,1					
N=49		БЕТА	Ст.Ош. БЕТА	В	Ст.Ош. В	t(41)	p-знач.
Св.член				5201,55	5318,051	0,97809	0,333764
Вид рекламы 4		1,812600	0,584242	521,83	168,198	3,10248	0,003468
Вид рекламы 2 (лаг 1)		-0,210155	0,089973	-56,87	24,348	-2,33575	0,024476
Квадрат вида рекламы 4		-0,937138	0,486613	-2,73	1,418	-1,92584	0,061078
Квадрат вида рекламы 5		0,246746	0,150853	0,72	0,441	1,63567	0,109563
Логарифм вида рекламы 1		0,496837	0,106679	4522,40	971,028	4,65733	0,000034
Логарифм вида рекламы 4		-0,502912	0,203857	-2795,48	1133,155	-2,46698	0,017893
Логарифм вида рекламы 5		0,248528	0,150143	2337,97	1412,438	1,65527	0,105505

Исключаем свободный член.

		Итоги регрессии для зависимой переменной: Товарооборот (Д)					
		R= ,99134839 R2= ,98277163 Скоррект. R2= ,97990024 F(7,42)=342,26 p<0,0000 Станд. ошибка оценки: 5552,3					
N=49		БЕТА	Ст.Ош. БЕТА	В	Ст.Ош. В	t(42)	p-знач.
Вид рекламы 4		0,803886	0,230595	565,27	162,147	3,48614	0,001162
Вид рекламы 2 (лаг 1)		-0,048914	0,020882	-57,00	24,335	-2,34237	0,023976
Квадрат вида рекламы 4		-0,340608	0,155457	-3,03	1,384	-2,19101	0,034051
Квадрат вида рекламы 5		0,055194	0,041843	0,49	0,375	1,31907	0,194293
Логарифм вида рекламы 1		0,474640	0,078395	5016,86	828,623	6,05446	0,000000
Логарифм вида рекламы 4		-0,278510	0,103620	-2994,60	1114,142	-2,68780	0,010265
Логарифм вида рекламы 5		0,311872	0,086821	3370,22	938,227	3,59212	0,000853

Исключаем квадрат вида 5.

		Итоги регрессии для зависимой переменной: Товарооборот (Д)					
		R= ,99098835 R2= ,98205791 Скоррект. R2= ,97955436 F(6,43)=392,27 p<0,0000 Станд. ошибка оценки: 5599,8					
N=49		БЕТА	Ст.Ош. БЕТА	В	Ст.Ош. В	t(43)	p-знач.
Вид рекламы 4		0,699699	0,218502	492,00	153,643	3,20226	0,002567
Вид рекламы 2 (лаг 1)		-0,048974	0,021061	-57,07	24,543	-2,32534	0,024840
Квадрат вида рекламы 4		-0,277716	0,149233	-2,47	1,328	-1,86096	0,069596
Логарифм вида рекламы 1		0,443876	0,075487	4691,69	797,881	5,88018	0,000001
Логарифм вида рекламы 4		-0,243006	0,100920	-2612,85	1085,117	-2,40790	0,020406
Логарифм вида рекламы 5		0,395503	0,059822	4273,97	646,465	6,61129	0,000000

Исключаем квадрат вида 4.

Решение работы в Statistica выполнено на сайте www.matburo.ru
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу
https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecstatis
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Итоги регрессии для зависимой переменной: Товарооборот (Д R= ,99025899 R2= ,98061287 Скоррект. R2= ,97840979 F(5,44)=445,11 p<0,0000 Станд. ошибка оценки: 5754,4						
N=49	БЕТА	Ст.Ош. БЕТА	В	Ст.Ош. В	t(44)	p-знач.
Вид рекламы 4	0,307843	0,059962	216,47	42,1635	5,13395	0,000006
Вид рекламы 2 (лаг 1)	-0,053779	0,021479	-62,67	25,0306	-2,50374	0,016072
Логарифм вида рекламы 1	0,442110	0,077565	4673,02	819,8449	5,69988	0,000001
Логарифм вида рекламы 4	-0,134987	0,084837	-1451,40	912,1810	-1,59114	0,118739
Логарифм вида рекламы 5	0,426290	0,059077	4606,66	638,4079	7,21586	0,000000

Исключаем логарифм вида 4.

Итоги регрессии для зависимой переменной: Товарооборот (Да R= ,98969559 R2= ,97949736 Скоррект. R2= ,97767490 F(4,45)=537,46 p<0,0000 Станд. ошибка оценки: 5851,6						
N=49	БЕТА	Ст.Ош. БЕТА	В	Ст.Ош. В	t(45)	p-знач.
Вид рекламы 4	0,231239	0,036347	162,600	25,5578	6,36204	0,000000
Вид рекламы 2 (лаг 1)	-0,048274	0,021557	-56,255	25,1207	-2,23940	0,030118
Логарифм вида рекламы 1	0,371111	0,064516	3922,575	681,9169	5,75228	0,000001
Логарифм вида рекламы 5	0,436902	0,059690	4721,346	645,0311	7,31956	0,000000

Получили модель регрессии со всеми значимыми коэффициентами.

Коэффициент детерминации 0,977 (гораздо больше коэффициента детерминации линейной модели) показывает, что данные 4 фактора на 97,7% объясняют динамику товарооборота.

Уравнение модели регрессии:

Товарооборот = 0,231 «вид рекламы 4» - 0,048 «вид рекламы 2 (лаг 1)» + 0,371 «логарифм вида рекламы 1» + 0,437 «логарифм вида рекламы 5»

коэффициент регрессии 0,231 показывает, что с ростом расходов на рекламу 4 вида в данном месяце на 1 тыс. руб. товарооборот в текущем месяце вырастает на 0,231 тыс. руб.

коэффициент регрессии -0,048 показывает, что с ростом расходов на рекламу 2 вида в предыдущем месяце на 1 тыс. руб. товарооборот в текущем месяце снижается на 0,048 тыс. руб.

Решение работы в Statistica выполнено на сайте www.matburo.ru
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу
https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecstatis
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

коэффициент регрессии 0,371 показывает, что с ростом расходов на рекламу 1 вида в данном месяце на 1% товарооборот в текущем месяце вырастает на 0,371 тыс. руб.

коэффициент регрессии 0,437 показывает, что с ростом расходов на рекламу 5 вида в данном месяце на 1% товарооборот в текущем месяце вырастает на 0,437 тыс. руб.