

## Контрольная работа

### Эконометрика

Исходные данные.

Район	Потребительские расходы на душу населения, тыс.руб., у	Денежные доходы на душу населения, тыс.руб., х
<b>Северный</b>		
Республика Карелия	596	913
Республика Коми	417	1095
Архангельская область	354	606
Вологодская область	526	876
Мурманская область	934	1314
<b>Северо-Западный</b>		
Ленинградская область	412	593
Новгородская область	525	754
Псковская область	367	528
<b>Центральный</b>		
Брянская область	364	520
Владимирская область	336	539
Ивановская область	409	540
Калужская область	452	682
Костромская область	367	537
Московская область	328	589
Орловская область	460	626
Рязанская область	380	521
Смоленская область	439	626
Тверская область	344	521
Тульская область	401	658
Ярославская область	514	746
<b>Гтабл.= 4,41 (<math>\alpha=0,05</math>)</b>	$\sigma_y = 132,67$	$\sigma_x = 207,59$

1. Рассчитайте параметры уравнения линейной регрессии.

Строим расчетную таблицу.

Район	x	y	x·y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	$\hat{y}_x$	$(y - \bar{y})^2$	$(y - \hat{y}_x)^2$	A <sub>i</sub> , %
Республика Карелия	913	596	544148	833569	355216	566,54	22425,06	868,11	3762,59%
Республика Коми	1095	417	456615	1199025	173889	664,36	855,56	61185,18	205,17%
Архангельская область	606	354	214524	367236	125316	401,53	8510,06	2259,32	2403,97%
Вологодская область	876	526	460776	767376	276676	546,65	6360,06	426,42	1209,14%
Мурманская область	1314	934	1227276	1726596	872356	782,06	237900,06	23084,89	25471,10%
Ленинградская область	593	412	244316	351649	169744	394,55	1173,06	304,67	284,72%
Новгородская область	754	525	395850	568516	275625	481,08	6201,56	1929,12	1181,25%
Псковская область	528	367	193776	278784	134689	359,61	6280,56	54,62	1711,32%
Брянская область	520	364	189280	270400	132496	355,31	6765,06	75,52	1858,53%
Владимирская область	539	336	181104	290521	112896	365,52	12155,06	871,53	3617,58%
Ивановская область	540	409	220860	291600	167281	366,06	1387,56	1843,92	339,26%
Калужская область	682	452	308264	465124	204304	442,38	33,06	92,54	7,31%
Костромская область	537	367	197079	288369	134689	364,45	6280,56	6,52	1711,32%
Московская область	589	328	193192	346921	107584	392,40	13983,06	4146,75	4263,13%
Орловская область	626	460	287960	391876	211600	412,28	189,06	2277,03	41,10%
Рязанская область	521	380	197980	271441	144400	355,85	4389,06	583,36	1155,02%
Смоленская область	626	439	274814	391876	192721	412,28	52,56	713,87	11,97%
Тверская область	521	344	179224	271441	118336	355,85	10455,06	140,35	3039,26%
Тульская область	658	401	263858	432964	160801	429,48	2047,56	811,16	510,61%
Ярославская область	746	514	383444	556516	264196	476,78	4590,06	1385,44	893,01%
Итого	13784	8925	6614340	10361800	4334815	8925	352033,8	103060,320	53677,4%
Среднее значение	689,20	446,25	330717,00	518090,00	216740,75	446,25	17601,69	5153,02	2683,9%
$\sigma$	207,59	132,67	–	–	–	–	–	–	–
$\sigma^2$	43093,36	17601,69	–	–	–	–	–	–	–

Тогда коэффициенты уравнения регрессии

$$b = \frac{\overline{yx} - \bar{y} \cdot \bar{x}}{x^2 - (\bar{x})^2} = \frac{330717,00 - 446,25 \cdot 689,20}{518090,00 - 689,20^2} = 0,537$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 446,25 - 0,537 \cdot 689,20 = 75,824$$

Получено уравнение регрессии:  $y = 75,524 + 0,537 \cdot x$ .

с увеличением денежного дохода на 1 тыс. руб., потребительские расходы вырастают на 0,537 тыс. руб.

2. Оцените качество уравнения с помощью средней ошибки аппроксимации.

Смотрим последний столбец. Оценим качество уравнения с помощью средней ошибки аппроксимации.

$$A = \frac{\sum \frac{|y - \hat{y}_x|}{y}}{n} = 2683,9\% \text{ - качество подбора очень слабое}$$

3. Оцените статистическую надежность регрессионного моделирования с помощью t-критерия Стьюдента.

$$\text{Дисперсия ошибок: } S^2 = \frac{\sum (y_i - \hat{y})^2}{n-2} = \frac{103060,32}{20-2} = 5725,57$$

$S_{b_0}$  - стандартное отклонение случайной величины  $b_0$

$S_{b_1}$  - стандартное отклонение случайной величины  $b_1$

$$S_b = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \hat{y})^2}{\sum (x - \bar{x})^2 \cdot (n-2)}} = \sqrt{\frac{103060,32}{(207,59 \cdot 20)^2 \cdot (20-2)}} = 0,082$$

$$S_a = \sqrt{\frac{\bar{x}^2 \cdot \sum (y_i - \hat{y})^2}{\sum (x - \bar{x})^2 \cdot (n-2)}} = \sqrt{\frac{518090 \cdot 103060,32}{(207,59 \cdot 20)^2 \cdot (20-2)}} = 58,667$$

Расчетные значения критерия Стьюдента

$$t_b = \frac{b}{S_b} = \frac{0,537}{0,082} = 6,594$$

$$t_a = \frac{a}{S_a} = \frac{75,824}{58,667} = 1,292$$

Выдвигаем гипотезы:

$H_0: b_i (i=1,2) = 0$  коэффициент регрессии равен 0;

$H_1: b_i (i=1,2) \neq 0$ , коэффициент регрессии не равен 0;

Фактическое значение критерия: 2,101.

Значим на уровне 0,05 только коэффициент регрессии  $b=0,537$ , так как его расчетное значение статистики 6,594 больше критического 2,101.

4. Рассчитайте ожидаемое значение результата, если прогнозное значение фактора увеличится на 4% от его среднего уровня. Определите доверительный интервал прогноза.

прогноз признака  $Y$  при  $X = 689,2 \cdot 1,04 = 716,77$  тыс. руб.

$$y = 75,824 + 0,537 \cdot 716,77 = 461,07 \text{ тыс.руб.}$$

Интервальный прогноз:

$$y_p \pm t_{\text{табл}} \cdot S_{\text{оцм}} \cdot \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{(\bar{x} - x_p)^2}{\sum_{i=1}^{20} (x_i - \bar{x})^2}} = 461,07 \pm 2,101 \cdot \sqrt{\frac{103060,32}{20-2}} \cdot \sqrt{\frac{1}{20} + \frac{(716,77 - 689,20)^2}{(207,59 \cdot 20)^2}}$$

[425,504 496,630]

5. Оцените полученные результаты, оформите выводы.

Зависимость между доходами и расходами присутствует – положительная. Получено уравнение регрессии:

$$y = 75,524 + 0,537 \cdot x.$$

с увеличением денежного дохода на 1 тыс. руб., потребительские расходы вырастают на 0,537 тыс. руб.

Коэффициент аппроксимации получился очень высокий 2683,9%, точность подбора низкая.

Коэффициент регрессии значим на уровне 0,05 по критерию Стьюдента.

При доходе 716,77 тыс. руб. прогноз расходов 461,07 тыс. руб.

Контрольная работа по эконометрике выполнена в [www.MatBuro.ru](http://www.MatBuro.ru)  
 ©МатБюро – Консультации по математике, экономике, праву, другим предметам  
 Поможем с заданиями по эконометрике: [https://www.matburo.ru/sub\\_subject.php?p=eckr](https://www.matburo.ru/sub_subject.php?p=eckr)

