

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

## Задача с решением в SPSS

Федеральной службой государственной статистики РФ ежеквартально проводятся бюджетные обследования домашних хозяйств по всем регионам России об условиях проживания, доходах и расходах населения. В работе необходимо проанализировать данные обследования о расходах на определенную группу товаров или услуг (расходы на покупку непродовольственных товаров) и уровне благосостояния домохозяйств по выбранному территориальному округу (69) за 4 кв. 2009 г. ([www.micro-data.ru](http://www.micro-data.ru)). Уровень благосостояния (x) определяется следующими переменными:

- денежный доход;
- располагаемые ресурсы;
- расходы на конечное потребление;
- потребительские расходы.

Дополнительно требуется установить наличие (отсутствие) зависимости расходов домохозяйств на определенную группу товаров (y) от таких качественных признаков, как:

- тип населенного пункта;
- количество членов домохозяйств;
- количество детей в составе домохозяйства;

в случае выявления существенной неоднородности расходов потребителей в зависимости от социально-демографических характеристик, следует проанализировать взаимосвязь исследуемых признаков в рамках исследуемых домохозяйств, расходы на заданную группу товаров, в которых в наибольшей степени определяются уровнем благосостояния.

Необходимо построить и проинтерпретировать модель зависимости расходов на группу товаров (услуг) от уровня благосостояния домохозяйств

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

наилучшим образом описывающую выявленные закономерности в пределах  
указанной территории и выбранного сегмента домохозяйств.

## Ход работы:

1. Построены корреляционные поля по исходным данным о расходах (y) и каждом показателе уровня благосостояния (x).

### 1.1. Денежный доход

Корреляционное поле представлено на рисунке 1.

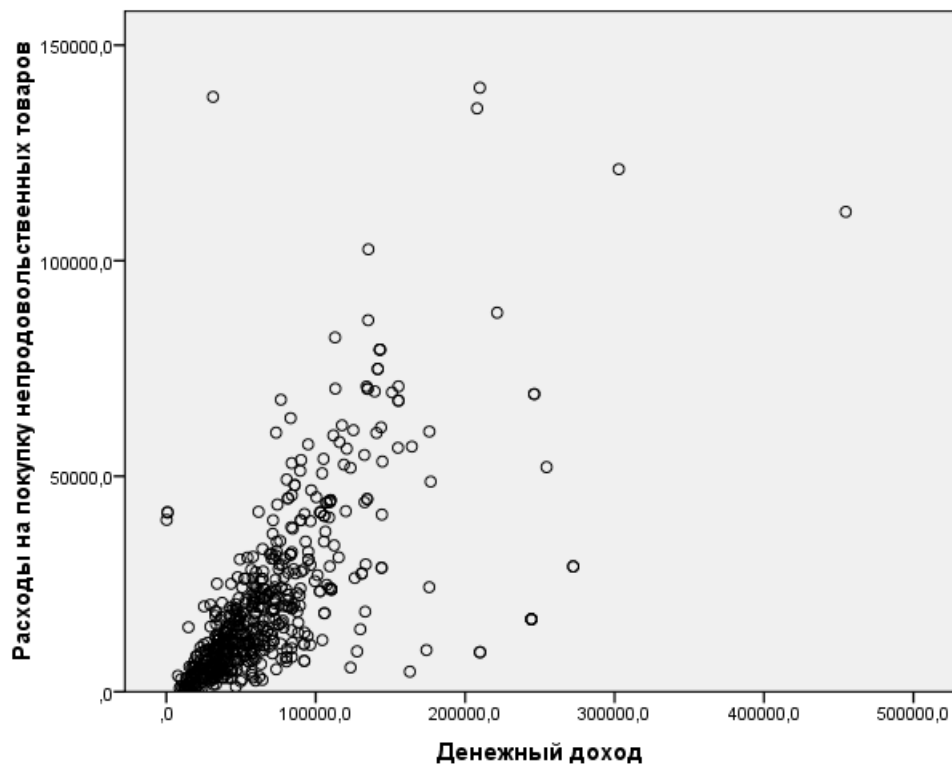


Рисунок 1 – Корреляционное поле зависимости расходов на покупку непродовольственных товаров от денежного дохода

**Вывод:** по рисунку 1 можно предположить, что в среднем зависимость расходов на покупку непродовольственных товаров от денежного дохода населения близка к линейной и прямой (положительной), так как в среднем

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

при увеличении денежного дохода, увеличивается величина расходов на покупку непродовольственных товаров. На корреляционном поле заметны выбросы (аномальные наблюдения).

## 1.2. Располагаемые ресурсы

Корреляционное поле представлено на рисунке 2.

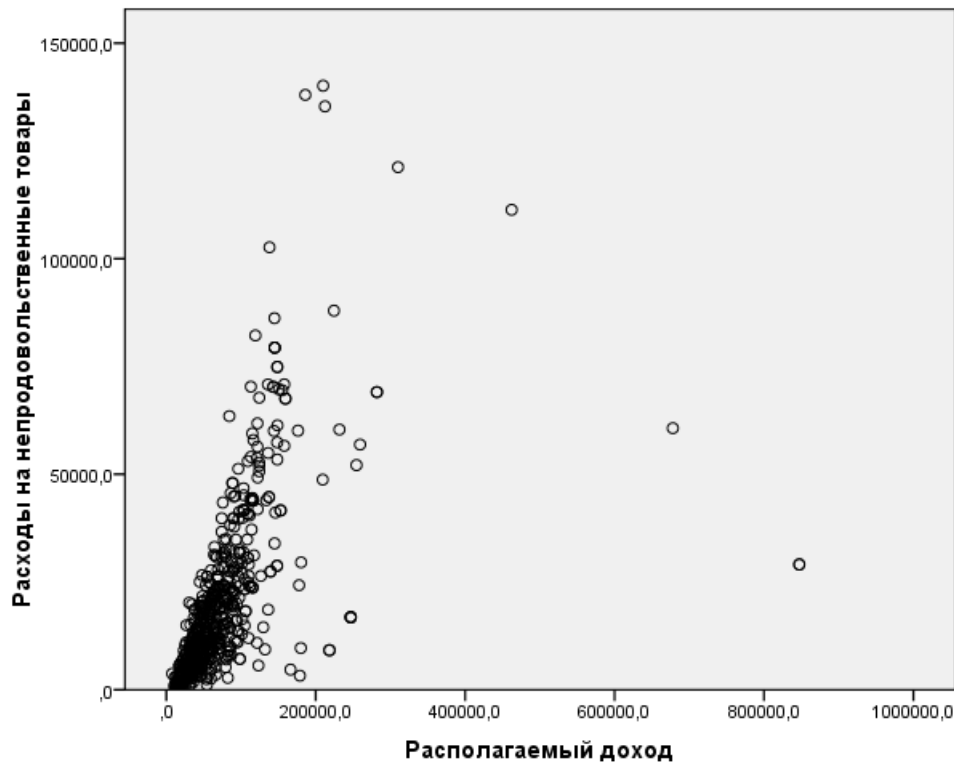


Рисунок 2 – Корреляционное поле зависимости расходов на покупку непродовольственных товаров от располагаемых ресурсов

**Вывод:** по рисунку 1 можно предположить, что в среднем зависимость расходов на покупку непродовольственных товаров от располагаемых ресурсов населения близка к линейной и прямой (положительной), так как в среднем при увеличении располагаемых ресурсов, увеличивается величина расходов на покупку товаров. На корреляционном поле заметны выбросы (аномальные наблюдения).

### 1.3. Расходы на конечное потребление.

Корреляционное поле представлено на рисунке 3.

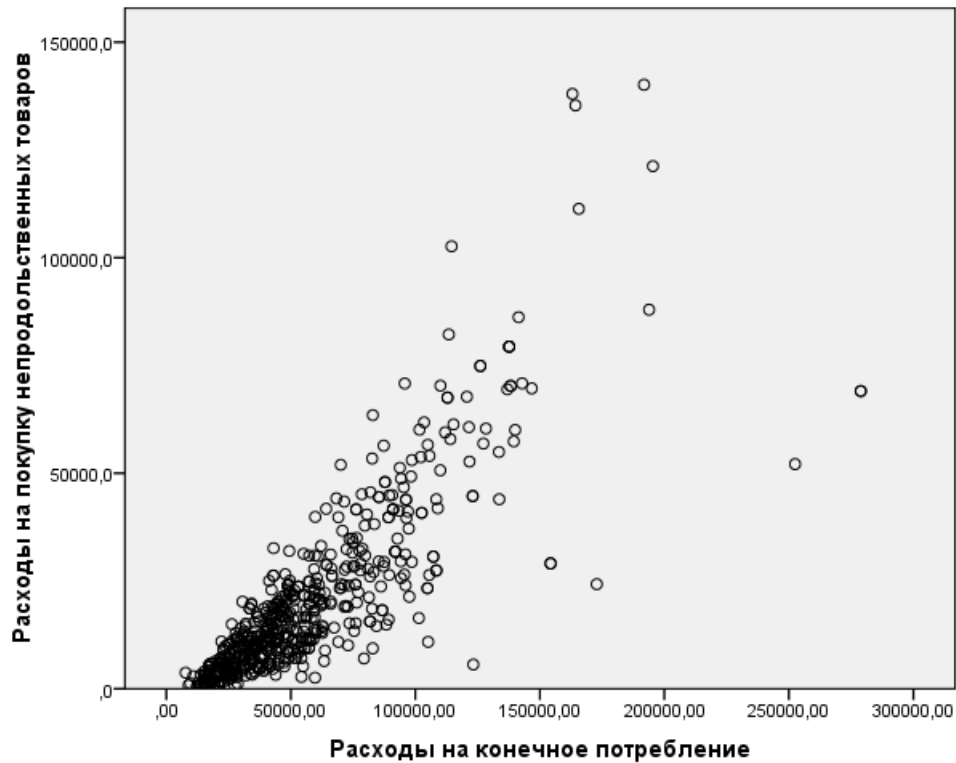


Рисунок 3 – Корреляционное поле зависимости расходов на покупку продуктов питания от расходов на конечное потребление

**Вывод:** по рисунку 1 можно предположить, что в среднем зависимость расходов на покупку непродовольственных товаров от расходов на конечное потребление населения близка к линейной и прямой (положительной), так как в среднем при увеличении расходов на конечное потребление, увеличивается величина расходов на покупку непродовольственных товаров. На корреляционном поле заметны выбросы (аномальные наблюдения).

#### 1.4. Расходы на питание вне дома

Корреляционное поле представлено на рисунке 4.

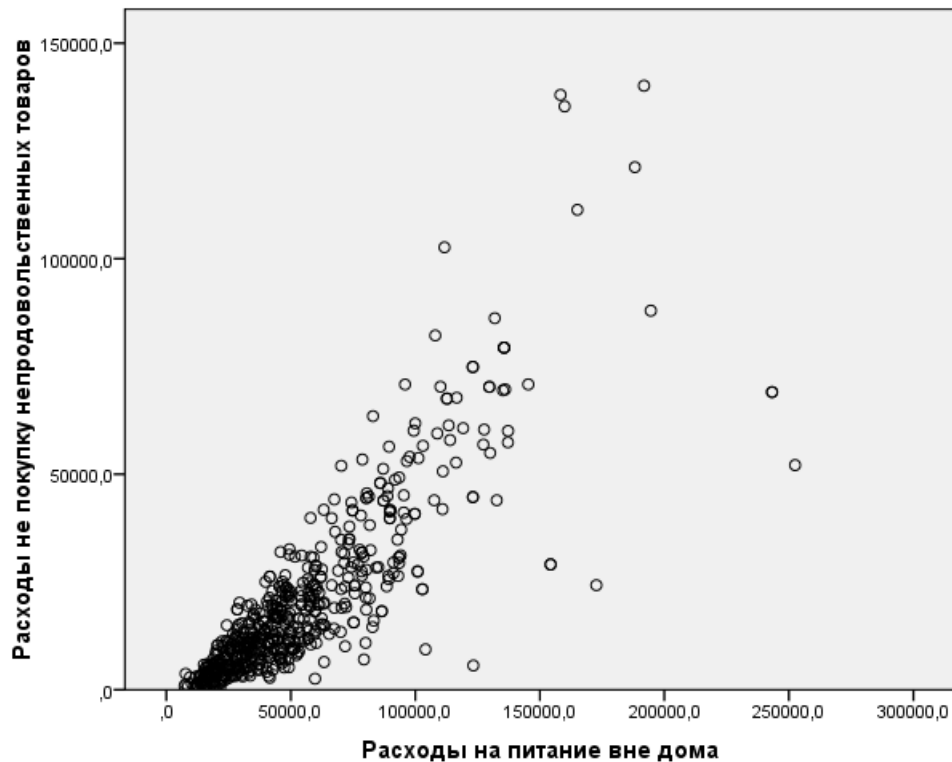


Рисунок 4 – Корреляционное поле зависимости расходов на покупку непродовольственных товаров от расходов на питание вне дома

**Вывод:** по рисунку 1 можно предположить, что в среднем зависимость расходов на покупку непродовольственных товаров от расходов на питание вне дома населения близка к линейной и прямой (положительной), так как в среднем при увеличении расходов на питание вне дома, увеличивается величина расходов на покупку непродовольственных товаров. На корреляционном поле заметны выбросы (аномальные наблюдения).

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

2. Проведен первичный эконометрический анализ, включающий расчет основных выборочных характеристик, формальную проверку на наличие выбросов, а также проверку согласия эмпирических распределений признаков с нормальным распределением.

Произведем расчет основных выборочных характеристик.

Таблица 1 – Описательные статистики

	Ст атистика	Р	М	М	Среднее		Ст д. отклонение	исперси я	Аси метрия		Эксце сс		
		азмах	инимум	аксимум	Ст атистика	Ст д.ошибка	Ст атистика	Ст атистика	Ст атистика	Ст д.ошибка	Ст атистика	Ст д.ошибка	
N	59	4	1	4	6	2	48						
DOXODS		,5E5	79,5	54759,0	,707E4	,0556E3	602,0775	,362E9	,414	103	0,367	206	
S	59	8	7	8	7	3	7,2						
RASRES		,395529300	,732150000	,472850800	,676467384	,075735169	72016280381	,288E9	,944	103	3,683	206	
RASSQ		000E5	000E3	000E5	61538E4	099643E3	908E4						
POTRAS		2	7	2	5	1	36						
NEPROD		,71E5	732,15	,79E5	,7297E4	,55376E3	735,71456	,350E9	,911	103	,289	206	
Valid N (listwise)	59	2	7	2	5	1	35						
NEPROD		,5E5	318,7	52474,2	,441E4	,5117E3	741,9297	,277E9	,781	103	,948	206	
NEPROD		1	2	1	2	8	20						
NEPROD		,4E5	00,0	40128,2	,065E4	65,3241	459,0130	,186E8	,321	103	,541	206	



Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Денежный доход:

Список индексов аномальных наблюдений приведен в таблице 2.

Таблица 2 – список индексов аномальных наблюдений

Набл юдение	Индекс аномальности
1	6,784
2	6,537
3	6,537
559	4,791
4	3,961
5	3,618
6	3,338
7	3,322
443	3,283
442	3,277
537	3,260
535	3,252
536	3,252
440	3,224
441	3,224
534	3,212
439	3,175
438	3,132
437	3,082
8	3,072
436	3,035
435	2,777
434	2,748
9	2,710
10	2,698

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

11	2,695
533	2,622
433	2,606

Проведено исключение аномальных наблюдений: установлен фильтр  
 $AnomalyIndexDOXODSN < 2.606$

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Располагаемые ресурсы:

Список индексов аномальных наблюдений приведен в таблице 3.

Таблица 3 – список индексов аномальных наблюдений

Набл юдение	Индекс аномальности
102	6,075
4	5,244
513	5,056
540	4,988
294	4,797
541	4,597
376	4,372
5	4,212
7	3,928
6	3,807
434	3,756
458	3,695
438	3,659
9	3,624
396	3,457
449	3,317
445	3,301
446	3,301
444	3,190
392	3,141
435	3,102
15	3,093
437	3,083
13	3,039

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

12	2,956
20	2,920
538	2,915
451	2,837

Проведено исключение аномальных наблюдений: установлен фильтр  
AnomalyIndexRASRESS < 2.837

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Расходы на конечное потребление:

Список индексов аномальных наблюдений приведен в таблице 4.

Таблица 4 – список индексов аномальных наблюдений

Набл юдение	Индекс аномальности
553	12,035
554	12,035
555	9,074
558	4,064
548	3,958
545	3,818
4	3,662
5	3,379
6	3,231
7	2,958
287	2,945
452	2,944
404	2,936
251	2,894
330	2,846
421	2,822
290	2,752
303	2,708
9	2,695
482	2,669
541	2,661
296	2,636
240	2,598
16	2,593
8	2,576

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

307	2,564
322	2,511
301	2,405

Проведено исключение аномальных наблюдений: установлен фильтр  
AnomalyIndexRASSQ < 2.405

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Расходы на питание вне дома:

Список индексов аномальных наблюдений приведен в таблице 5.

Таблица 5 – список индексов аномальных наблюдений

Наб людение	Индекс аномальности
555	10,083
553	9,050
554	9,050
548	4,511
545	4,302
558	4,033
5	3,347
4	3,254
6	3,250
8	3,048
541	3,001
529	2,934
530	2,934
307	2,913
308	2,871
309	2,871
7	2,869
305	2,863
452	2,844
306	2,828
302	2,790
301	2,772
240	2,735
16	2,708
303	2,706



Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

482	2,693
559	2,557
350	2,521

Проведено исключение аномальных наблюдений: установлен фильтр  
AnomalyIndexPOTRAS < 2.521

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Расходы на покупку непродовольственных товаров:

Список индексов аномальных наблюдений приведен в таблице 6.

Таблица 6 – список индексов аномальных наблюдений

Набл юдение	Индекс аномальности
545	7,536
102	7,239
544	6,873
558	5,095
559	4,007
130	3,731
200	3,719
291	3,662
480	3,594
301	3,446
541	3,339
247	3,325
369	3,324
388	3,292
389	3,292
482	3,268
310	3,242
439	3,209
336	3,204
337	3,204
488	3,181
520	3,169
398	3,089
489	3,081
490	3,081

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

491	3,081
353	2,916
464	2,914

Проведено исключение аномальных наблюдений: установлен фильтр  
 $AnomalyIndexNEPROD < 2.914$

Построим корреляционные поля после процедуры исключения аномальных наблюдений по всем переменным (рис. 5-8). Общий фильтр получился:

$AnomalyIndexDOXODSN < 2.606 \ \& \ AnomalyIndexRASRESS < 2.837 \ \& \ AnomalyIndexRASSQ < 2.405 \ \& \ AnomalyIndexPOTRAS < 2.521 \ \& \ AnomalyIndexNEPROD < 2.914$

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

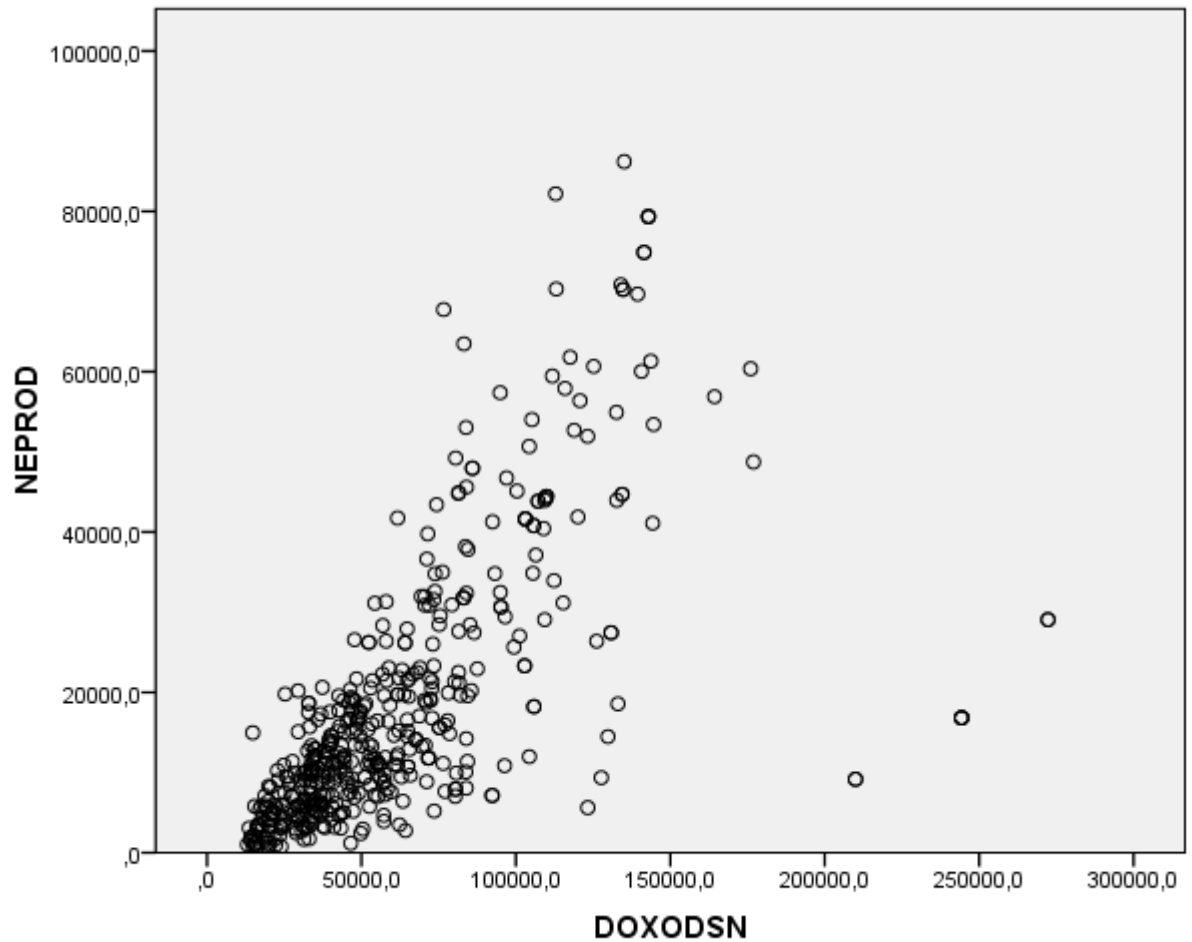


Рисунок 5 – Корреляционное поле зависимости расходов на покупку  
непродовольственных товаров от денежного дохода

**Вывод:** по рисунку 5 можно сделать вывод, что после исключения  
аномальных наблюдений выбросы на корреляционном поле не наблюдаются.

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

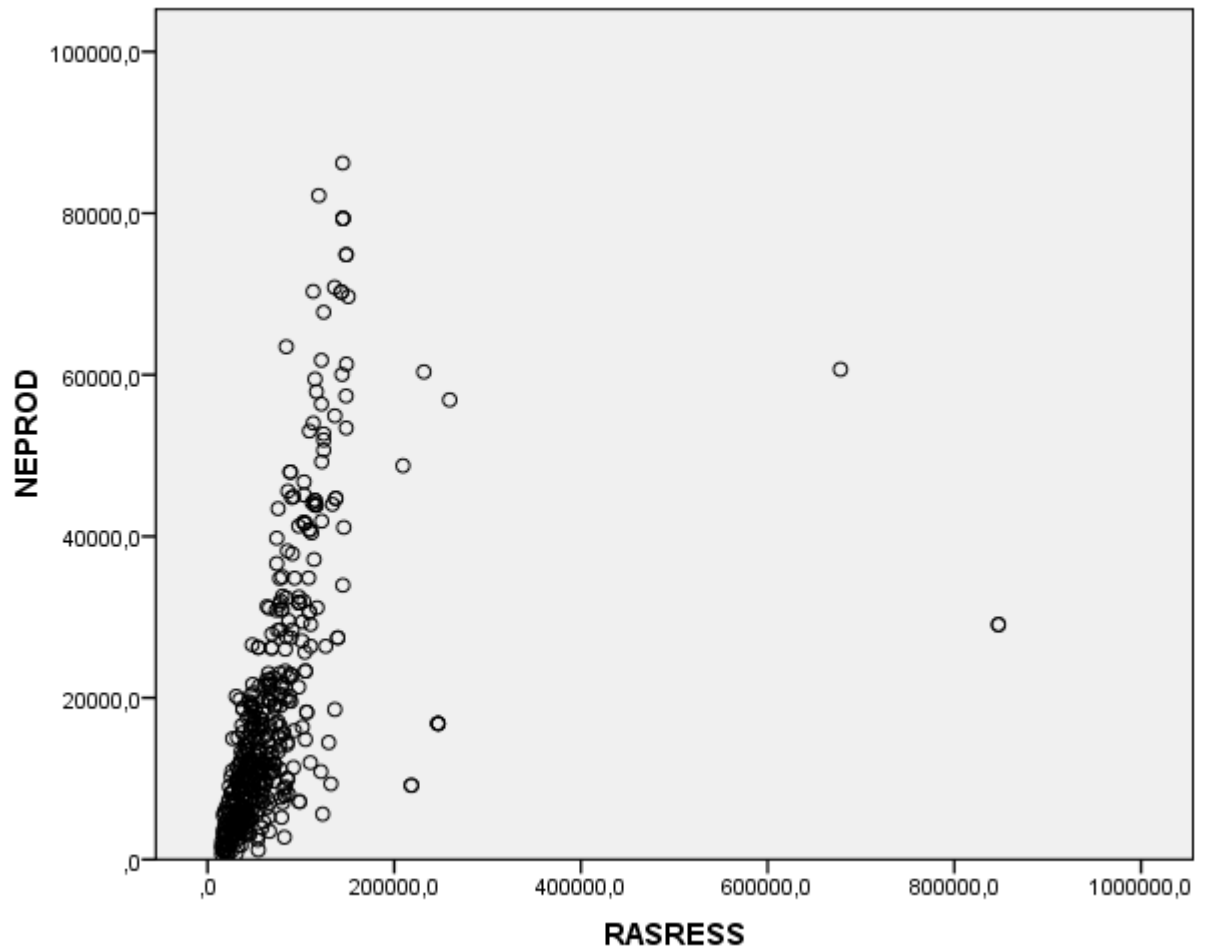


Рисунок 6 – Зависимость расходов на покупку непродуктивных товаров от располагаемых ресурсов

**Вывод:** по рисунку 6 можно сделать вывод, что после исключения аномальных наблюдений выбросы на корреляционном поле не наблюдаются.

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

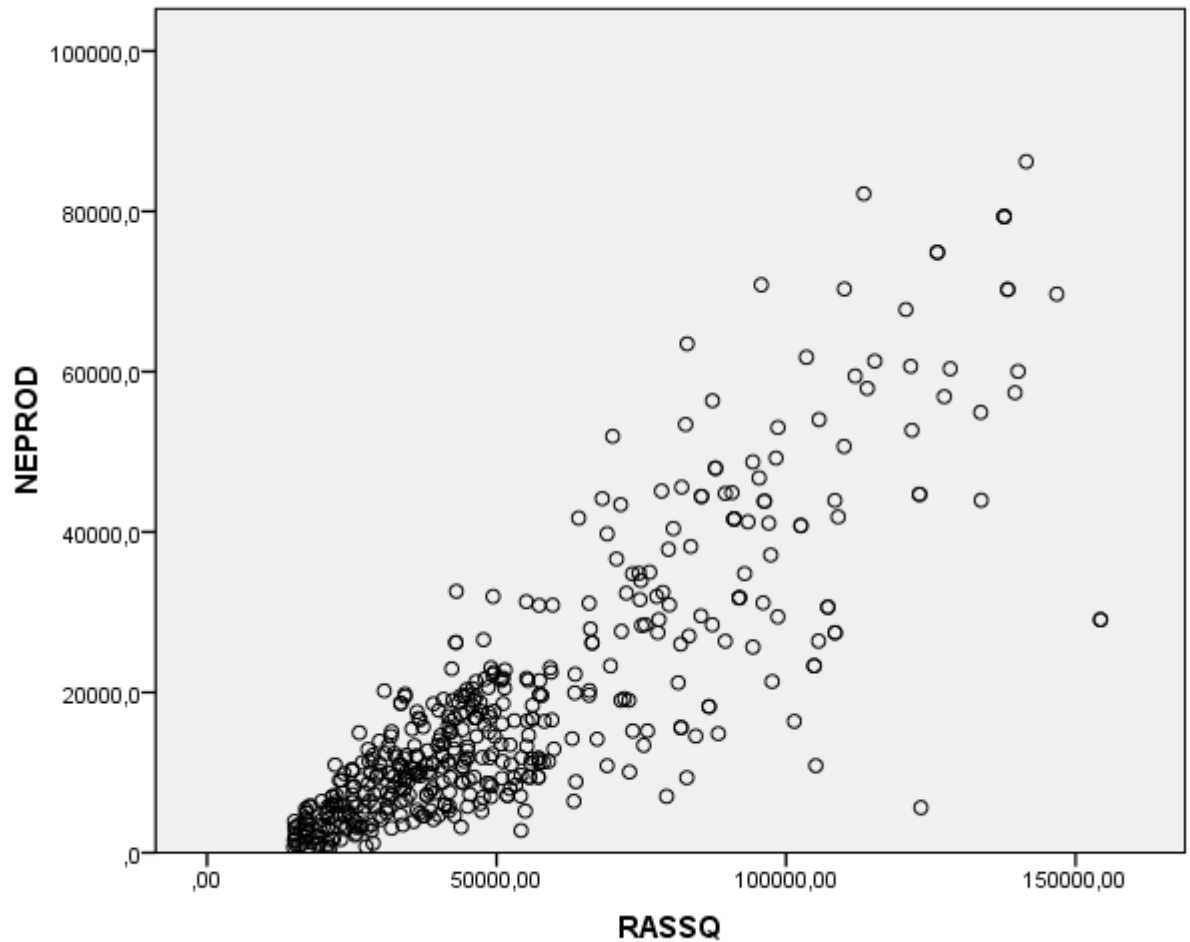


Рисунок 7 – Зависимость расходов на покупку непродуктивных товаров от расходов на конечное потребление

**Вывод:** по рисунку 7 можно сделать вывод, что после исключения аномальных наблюдений выбросы на корреляционном поле не наблюдаются.

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

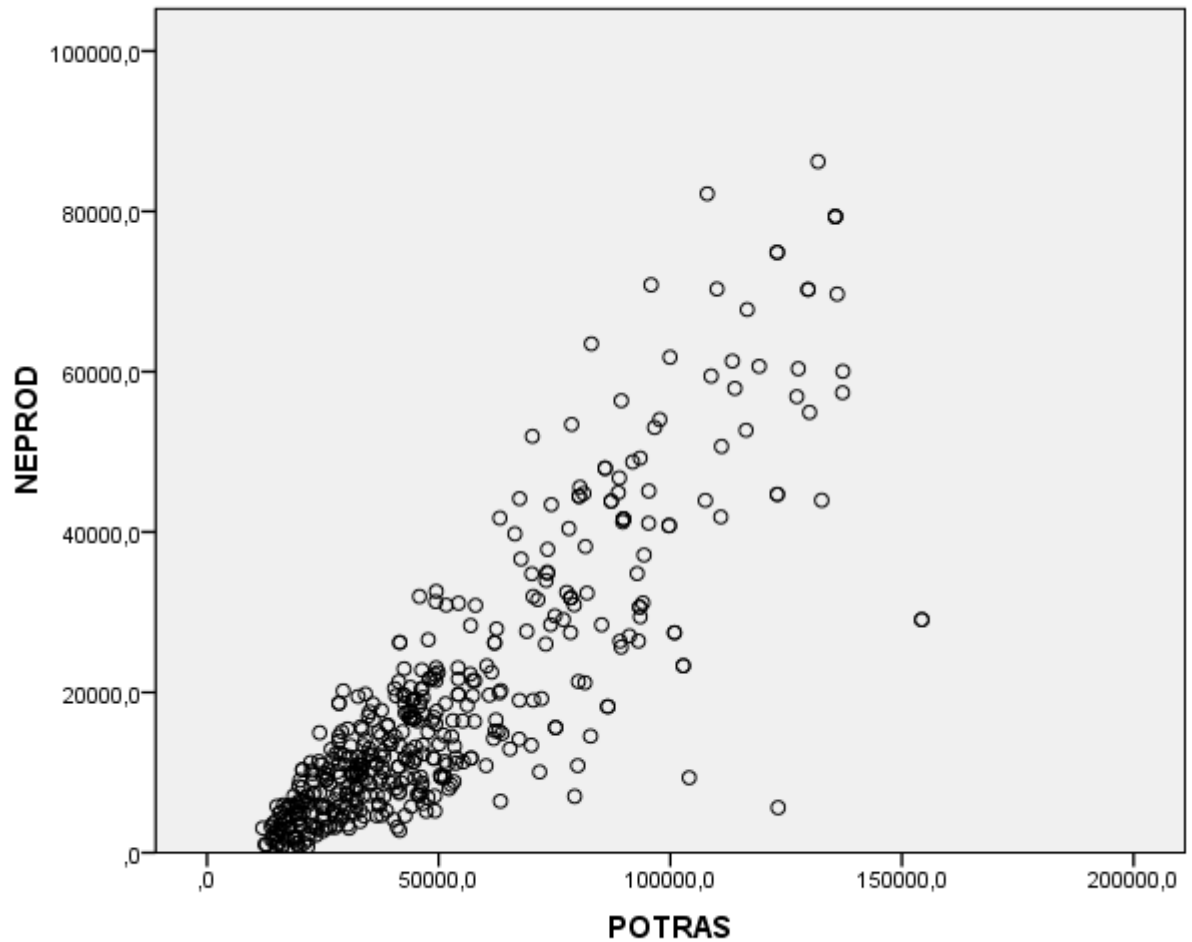


Рисунок 8 – Зависимость расходов на покупку непродуктивных товаров от расходов на еду вне дома

**Вывод:** по рисунку 8 можно сделать вывод, что после исключения аномальных наблюдений выбросы на корреляционном поле не наблюдаются.

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

**Произведена проверка на нормальность** (гипотеза  $H_0: y \in N$ )  
 распределения тремя способами:

1) Ассиметрия, эксцесс.

Значения ассиметрии и эксцесса представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Описательные статистики

	N	Ассиметрия		Эксцесс	
	Статистика	Статистика	Стд. ошибка	Статистика	Стд. ошибка
Расходы на покупку непродовольственных товаров	465	1,676	,113	2,606	,226
Valid N (listwise)	465				

Проверяем условия:  $|A| \leq 3 \cdot S_A$ ;  $|\Theta| \leq 5 \cdot S_\Theta$

$1,676 \geq 3 \cdot 0,113$ ;  $2,606 \leq 5 \cdot 0,226$

Второе из условия не выполняется, поэтому гипотеза о нормальности распределения отвергается.

2) С помощью критерия Колмагорова-Смирнова (табл. 8)

Условие:  $p < 0,05$  – не нормальное распределение ( $p$  – Ассимпт.знич. (двустороннее))

Таблица 8 – Одновыборочный критерий Колмагорова-Смирнова



Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

		Расходы на покупку епродуктов товаров
N		465
Нормальные параметры <sup>a,b</sup>	Среднее	1,841E4
	Стд. отклонение	1,6788E4
Разности экстремумов	Модуль	,171
	Положительные	,171
	Отрицательные	-,145
Статистика Z Колмогорова-Смирнова		3,680
Асимпт. знч. (двухсторонняя)		,000

a. Сравнение с нормальным распределением.

b. Оценивается по данным.

$p=0,000$ , что меньше  $0,05$ , значит гипотеза о нормальности распределения отвергается.

### 3) Графики для проверки нормальности (табл. 9).

Таблица 9 – Критерий нормальности

	Колмогоров-Смирнов <sup>a</sup>			Шапиро-Уилк		
	Статистика	т. св.	Значимость	Статистика	т. св.	Значимость
Расходы на покупку непродуктов товаров	,17	65	,000	,81	65	,000

a. Поправка значимости Лилефорса

По критерию Колмагорова-Смирнова значимость равна  $0,000$ , что меньше значения  $0,05$ , поэтому распределение не является нормальным. Также это отражено на графиках (рис. 9,10).

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

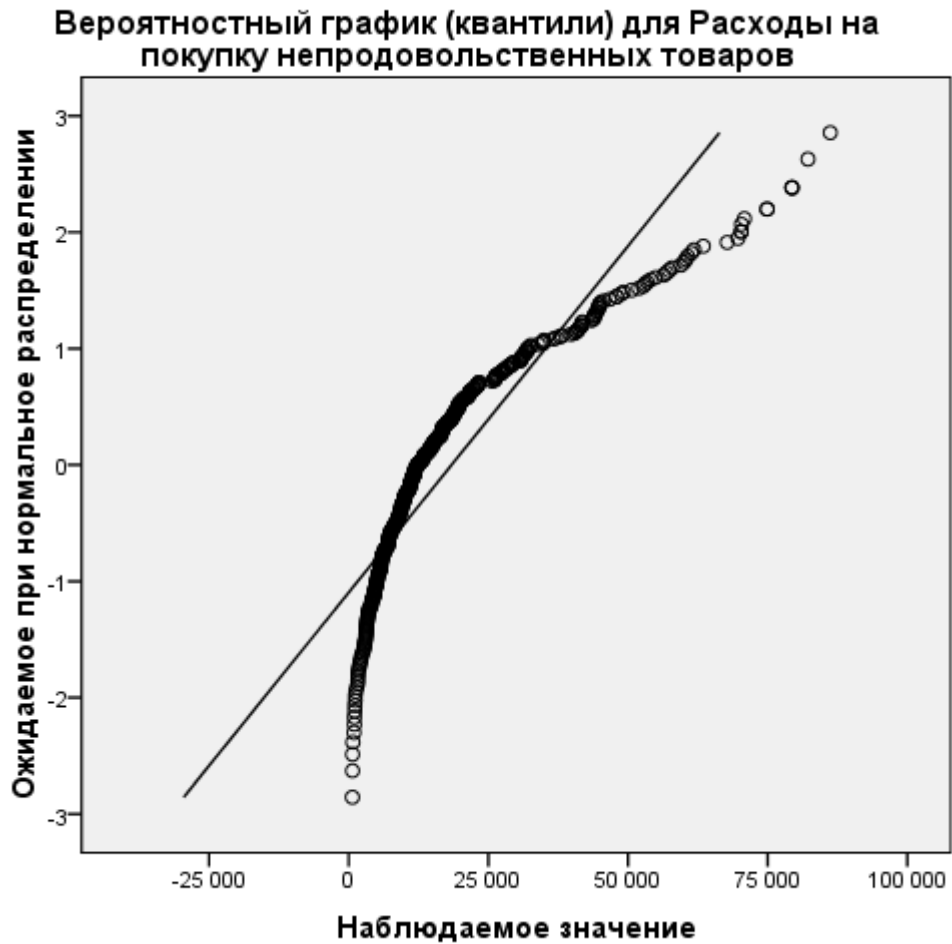


Рисунок 9 – Вероятностный график (квантили)

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

**Вероятностный график (квантили) с удаленным трендом  
для Расходы на покупку непродовольственных товаров**

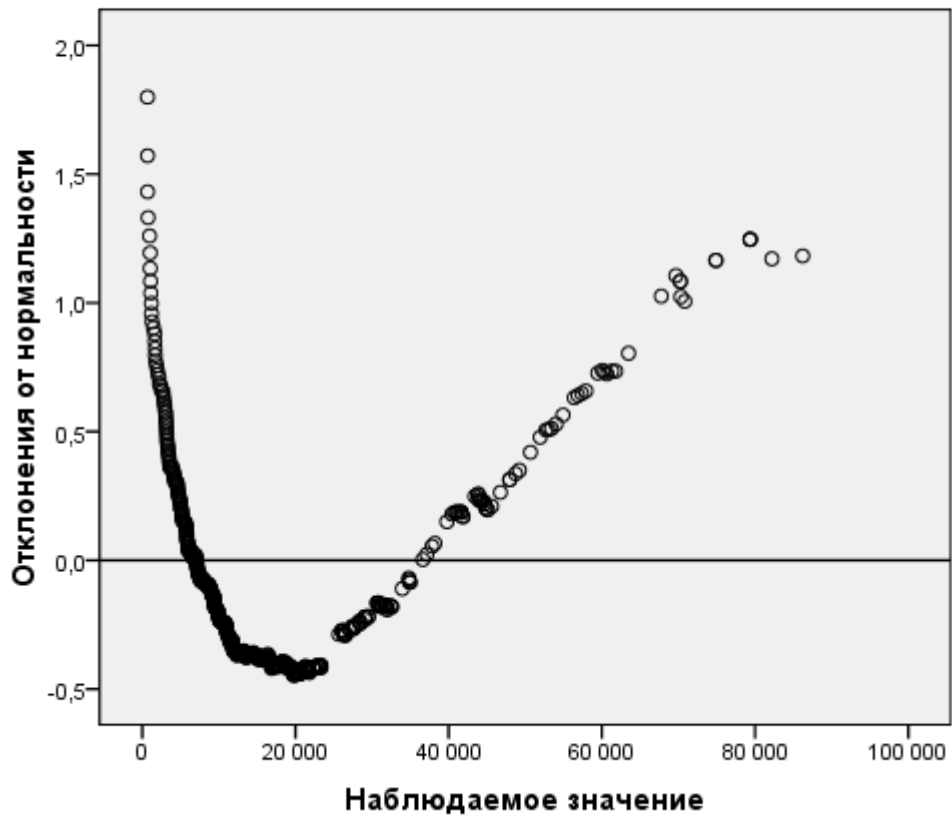


Рисунок 10 – Вероятностный график (квантили) с удаленным трендом

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

3. **Определена теснота взаимосвязи между расходами на покупку непродовольственных товаров и качественными характеристиками домохозяйств.** Для этого проверены гипотезы о независимости признаков на 5%-м уровне значимости. Способы проверки гипотез выбраны в зависимости от шкалы измерения характеристик.

Для количественных характеристик:

Число наличных членов домохозяйств.

В таблице 10 представлен ранговый коэффициент корреляции Спирмена.

Таблица 10 – Корреляции

	Расходы на покупку непродовольственных товаров	Группировка по числу наличных лиц в домохозяйстве (5 групп)
Коэффициент корреляции	1,000	,481**
Знч. (2-сторон)	.	,000
N	465	465
Коэффициент корреляции	,481**	1,000
Знч. (2-сторон)	,000	
N	465	465

\*\* Корреляция значима на уровне 0.01 (2-сторонняя).

Фактическое число детей до 16 лет (табл.11).

Таблица 11 – Корреляции

	Расходы на покупку непродовольственных товаров	Фактическое число детей до 16 лет

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

ро	Расходы	на	Кoeffи		
Спирмена	покупку	циент	корреляции	1,000	-,326**
	непродовольственных		Знч. (2-	.	,000
	товаров		сторон)		
			N	465	465
	Фактическое		Кoeffи		
	число детей до 16 лет	циент	корреляции	-,326**	1,000
			Знч. (2-	,000	.
			сторон)		
			N	465	465

\*\* . Корреляция значима на уровне 0.01 (2-сторонняя).

Для номинальных шкал:

Тип населенного пункта.

Переменная у переведена в номинальную шкалу.

Результаты представлены в таблице 12.

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Таблица 12 – Таблица сопряженности

		Расходы на покупку непродовольственных товаров (Категоризовано)										того	
											0		1
Тип населенного пункта	Городская местность			0	3	9	0	5	7	9	6	1	54
	Сельская местность	4	0	8	6	4	1	7	4	0			11
Итого		5	3	8	9	3	1	2	1	9	1	3	65

Результаты проверки хи-квадрат показывают степень соответствия наблюдаемых частот ожидаемым и представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Хи-квадрат

		Значение	ст. св.	Асимпт. значимость (2-стор.)
Хи-квадрат Пирсона		36,2	10	,000
		97(a)		
Отношение правдоподобия		28,8	10	,000
		37		
Линейно-линейная связь		7,30	1	,000
		6		
Кол-во валидных наблюдений		465		

а. В 0 (,0%) ячейках ожидаемая частота меньше 5. Минимальная ожидаемая частота равна 23,28.

Значение хи-квадрат больше, чем критическое значение при вероятности ошибки 0,05 (хи-квадрат(0.95,2)) равное 23,28. В этом случае можно говорить о зависимости между типом населенного пункта и расходами на покупку непродовольственных товаров.

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Произведено разбиение совокупности всех домохозяйств на группы с разным набором характеристик (сегменты) – таблица 14. Выбраны следующие качественные признаки:

- тип населенного пункта;
- число наличных лиц в домохозяйстве (так как корреляция выше).

Таблица 14 – Разбиение на сегменты

Сегмент (код)	est	hlicn
1		
2		
3		
4		
5		-6
6		
7		
8		
9		
10		-6

Рассчитаем коэффициенты вариации для данных сегментов (табл. 15).

Таблица 15 – Расчет коэффициента вариации

Сегмент (код)	est	hlicn	y средн	S y	Коэф. вариации
1			18 96,2155	2 65,4702	0, 049319
2			22 57,6211	3 16,067	0, 052269
3			50 22,9555	7 03,2138	0, 044909

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

4			65 69,5121	9 19,7317	0, 03632
5		-6	59 18,584	8 28,6018	0, 094521
6			13 27,3509	1 85,8291	0, 046652
7			15 80,3348	2 21,2469	0, 042588
8			35 16,0689	4 92,2496	0, 057362
9			45 98,6585	6 43,8122	0, 060197
10		-6	41 43,0088	5 80,0212	0, 092726

Для дальнейшего анализа выбран наиболее однородный (т.е. с наименьшей вариацией) по расходам на налоги, сборы и платежи сегмент домохозяйств – 4.

4. Рассчитаны парные коэффициенты корреляции между зависимой переменной и каждым фактором, характеризующим уровень благосостояния (табл. 24).

Таблица 24 – Парные коэффициенты корреляции

		nY	Денежный доход	Располагаемые ресурсы	Расход на конечное потребление	Расходы на питание вне дома
LnY	Pearson Correlation		,598(**)	,611(**)	,532(**)	,526(**)
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000
	N		4	4	4	4
Денежный доход	Pearson Correlation	65	1	,990(**)	,910(**)	,952(**)
	Sig. (2-tailed)	65	,000	,000	,000	,000
	N	65	4	4	4	4
Располагаемые ресурсы	Pearson Correlation	65	65	1	,950(**)	,951(**)
	Sig. (2-tailed)	65	,000	,000	,000	,000
	N	65	65	65	65	65



Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

	N	65	4	4	4	4
Расход на конечное потребление	Pearson Correlation	532(**)	,910(**)	,950(**)	1	,991(**)
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000		,000
	N	65	4	4	4	4
Расходы на питание вне дома	Pearson Correlation	526(**)	,952(**)	,951(**)	,991(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	
	N	65	4	4	4	4

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Вывод:** с вероятностью 99% можно утверждать, что в среднем зависимость между расходами на покупку непродовольственных товаров населения прямая (положительная) и достаточно близка к линейной.

С вероятностью 99% можно утверждать, что в среднем зависимость между расходами на покупку непродовольственных товаров и располагаемыми ресурсами населения положительная и относительно близка к линейной (т.к. коэффициент корреляции равен 0,611 и он ближе к 1, чем к 0). То же самое можно сказать о зависимостях между расходами на покупку непродовольственных товаров и расходами на питание вне дома.

Рассчитаны частные коэффициенты корреляции между теми же признаками, исключая влияние трех других переменных, определяющих уровень благосостояния (табл. 25 - 28).

Таблица 25 – Частная корреляция между  $\ln(y)$  и денежным доходом

Control Variables		Денежный доход	L nY
Располагаемые ресурсы & Расход на конечное потребление & Расходы на питание вне дома	Денежный доход	Correlation	,148
		Significance (2-tailed)	,001
		df	460
	LnY	Correlation	,1
		Significance (2-tailed)	,48
		df	60

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Таблица 26 – Частная корреляция между зависимой переменной и располагаемыми ресурсами

Control Variables	LnY	Correlation	nY L	Располагаемые ресурсы	
Расход на конечное потребление & Расходы на питание вне дома & Денежный доход	LnY	Correlation	1,000	-,217	
		Significance (2-tailed)	.	,000	
		df	0	460	
		Располагаемые ресурсы	Correlation	-,217	1,000
			Significance (2-tailed)	,000	.
			df	4	60

Таблица 27 – Частная корреляция между зависимой переменной и расходом на конечное потребление

Control Variables	LnY	Correlation	nY L	Расход на конечное потребление	
Расходы на питание вне дома & Денежный доход & Располагаемые ресурсы	LnY	Correlation	1,000	,034	
		Significance (2-tailed)	.	,464	
		df	0	460	
		Расход на конечное потребление	Correlation	,034	1,000
			Significance (2-tailed)	,464	.
			df	4	60

Таблица 28 – Частная корреляция между зависимой переменной и потребительскими расходами

Control Variables	LnY	Correlation	nY L	Расходы на питание вне дома
Денежный доход & Располагаемые ресурсы & Расход на конечное потребление	LnY	Correlation	1,000	,116

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

	Significance (2-tailed)	.	,000
	df	0	460
Расходы на питание вне дома	Correlation	,216	1,000
	Significance (2-tailed)	,000	.
	df	4	0
		60	

**Вывод:** с вероятностью 21,6% можно утверждать, что зависимость между расходами на покупки непродовольственных товаров и расходами на питание вне дома является незначимой.

Частный коэффициент корреляции выражает меру линейности зависимости между двумя признаками при исключении влияния остальных признаков.

По полученным значениям можно сказать, что все зависимости обладают очень слабой линейной зависимостью (все частные коэффициенты меньше 0,3).

Для дальнейшего анализа в качестве независимой переменной выберем расход на конечное потребление, которые находится в наиболее тесной зависимости с рассматриваемыми расходами населения (расходы на непродовольственные товары) (наибольший частный коэффициент корреляции по модулю).

5. Построены три регрессионные модели:

- $y = \theta_0 + \theta_1 \cdot \sqrt{x} + \theta_2 \cdot 1/\sqrt{x} + \varepsilon$
- $y = \theta'_0 + \theta'_1 \cdot x + \theta'_2 \cdot 1/x + \varepsilon'$
- $y = \theta''_0 + \theta''_1 \cdot x^2 + \theta''_2 \cdot 1/x^2 + \varepsilon''$

6. С помощью МНК найдены оценки неизвестных параметров для каждого уравнения регрессии из п.5 (табл. 29-31).

Для этого созданы две новые переменные  $F1 = \text{rassq}^{(1/2)}$  и  $F2 = 1/(\text{rassq}^{(1/2)})$ .

Таблица 29 – Коэффициенты

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
		B	Standard Error			
	(Constant)	-98415,746	9680,08		-10,17	,477E-22
	F1	368,786	21,78	1,37	16,93	,228E-50
	F2	7180103,45	1019044,5	0,57	7,05	,673E-12

a Dependent Variable: neprod

**Вывод:** средний прирост зависимой переменной  $y$  при единичном приросте переменной  $F1$  составляет 368,789,  $F2$  составляет 7180103,4. Среднее значение зависимой переменной  $y$  равно -98415,7.

Таблица 30 – Коэффициенты

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
		B	Standard Error			

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Constant (C)	-11942,866	2555,412			-4,674000
F1	1,210E8	5,303E7		,100	2,282023
F2	,512	,024		,929	21,099000

a Dependent Variable: neprod

**Вывод:** средний прирост зависимой переменной  $y$  при единичном приросте переменной F1 составляет  $1,21 \cdot 10^8$ . Среднее значение зависимой переменной  $y$  равно -11942,866 при условии, что значение независимой переменной F2 равно 0.512.

Таблица 31 – Коэффициенты

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Standard Error	Beta		
	Constant (C)	9703,595	67,395		1,187	,000
	F1	2,880E-6	,000	,758	2,565	,000
	F2	-2,551E12	5,326E11	-,142	-4,790	,000

a Dependent Variable: neprod

**Вывод:** среднее значение зависимой переменной  $y$  будет равно 9703.595, при условии, что оба значения независимых переменных будут равны нулю. Средний прирост  $\ln(y)$  при единичном приросте F1 составляет  $2.88 \cdot 10^{-6}$ , при единичном приросте F2 переменная  $y$  в среднем уменьшается на  $2.55 \cdot 10^{12}$ .

Проверена значимость параметров уравнений из п.5 по критерию Стьюдента.

Значения  $t_{ст.}$  взяты из таблиц 29-31 (t).

$t_{крит.} \approx 2,021$  ( $\alpha=0,05$ ;  $N=40$ ).

Т.о. все параметры значимы, т.к.  $|t_{ст.}| > t_{крит.}$ .

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Т.к. все коэффициенты значимы, значит зависимые переменные влияют на  $\ln(y)$  и константа отлична от нуля.

- $y = -98415,7 + 368,7 \cdot \sqrt{x} + 7180103,4 \cdot 1/\sqrt{x} + \varepsilon$
- $y = -11942 + 1,21 \cdot 10^8 x + 0,512 \cdot 1/x + \varepsilon'$
- $y = 9703,6 + 2,88 \cdot 10^{-6} \cdot x^2 - 2,55 \cdot 10^{12} \cdot 1/x^2 + \varepsilon''$

7. На основе построенных уравнений зависимости вычислены частные коэффициенты эластичности расходов на налоги от расходов на конечное потребление на всем диапазоне исходных данных.

$$\varepsilon_{\text{частн}} = \frac{dy}{dx} \cdot \frac{X_1}{Y_{X_1}}$$

Полученные результаты изображены в таблице 32 (расчеты произведены в SPSS) и на графике на рисунке 17.

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Таблица 32 – Коэффициенты эластичности

1	Э	2	Э	3	Э
	0		0		0
	,39		,37		,76
	0		0		0
	,84		,84		,68
	0		0		0
	,65		,64		,84
	0		0		0
	,16		,14		,36
	0		0		0
	,63		,62		,84
	0		0		0
	,39		,37		,76
	0		0		0
	,79		,79		,74
	0		0		0
	,25		,22		,54
	0		0		0
	,44		,42		,80
	0		0		0
	,44		,42		,80
	0		0		0
	,44		,42		,80
	0		0		0
	,36		,33		,70
	0		0		0
	,88		,89		,62
	0		0		0
	,36		,34		,71
	0		0		0
	,37		,36		,74
	0		0		0
	,52		,50		,84
	0		0		0
	,52		,50		,84
	1		1		0
	,13		,16		,26
	0		0		0
	,60		,60		,85
	0		0		0
	,60		,60		,85
	0		0		0
	,78		,78		,75
	0		0		0

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

,53	,51	,84
0	0	0
,65	,64	,84
0	0	0
,56	,55	,85
0	0	0
,56	,55	,85
0	0	0
,51	,49	,84
0	0	0
,31	,29	,64
0	0	0
,67	,66	,83
0	0	0
,70	,70	,81
0	0	0
,70	,70	,81
0	0	0
,40	,38	,77
0	0	0
,42	,40	,79
0	0	0
,42	,40	,79
0	0	0
,76	,76	,77
0	0	0
,71	,70	,81
0	0	0
,87	,88	,63
1	1	0
,20	,24	,14
0	0	0
,65	,64	,84
0	0	0
,84	,84	,67
1	1	0
,08	,11	,33
0	0	0
,86	,87	,64
1	1	0
,12	,15	,26
1	1	0
,12	,15	,26
1	1	-
,35	,40	0,07
0	0	0
,89	,89	,61



Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

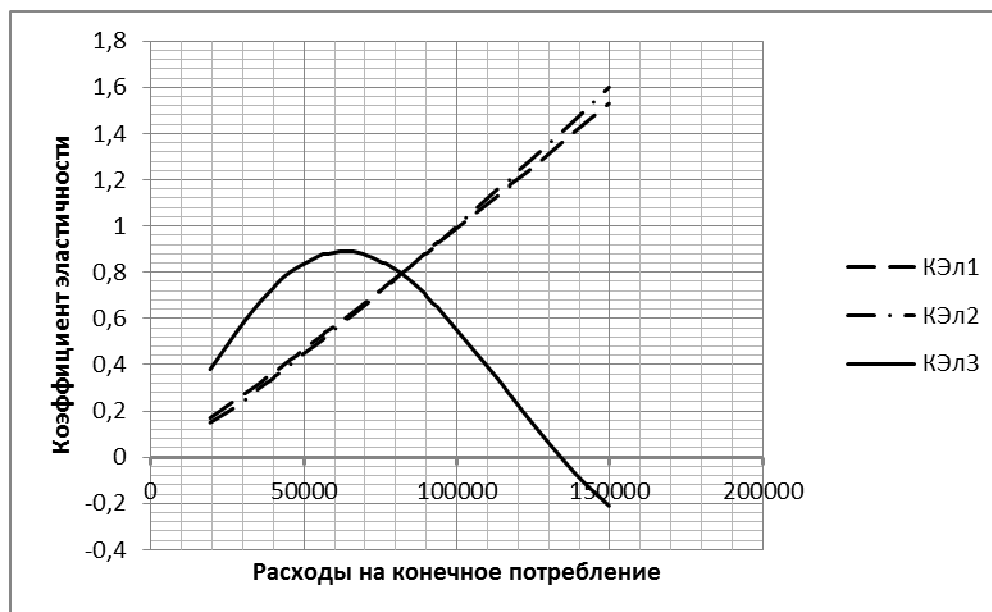


Рисунок 17 – Графики коэффициентов эластичности для уравнений регрессии

Частный коэффициент эластичности показывает, на сколько процентов изменится значение  $Y$  (зависимая переменная) при изменении  $X_i$  (независимая переменная) на 1% от заданного значения.

По графику на рисунке 17 можно сделать вывод, что в первой и второй регрессионной модели при увеличении у населения расходов на конечное потребление, будут расти уплачиваемые ими налоги, сборы и платежи. А коэффициенты эластичности для третьей модели показывают, что пока расходы на конечное потребление меньше примерно 65000, с их ростом будут расти расходы на покупку непродовольственных товаров. Как только расходы на конечное потребление будут больше 65000, с их ростом расходы на покупку непродовольственных товаров будут уменьшаться.

8. Для каждого уравнения вычислен коэффициент детерминации. Каждое регрессионное уравнение проверено на значимость. Таблицы дисперсионного анализа представлены в таблицах 33, 36, 39. Значения коэффициентов детерминации посчитаны вручную и сопоставлены со значениями из таблиц 34, 37, 40. Сделаны заключения о возможном присутствии мультиколлинеарности в построенных уравнениях.

1) Регрессионная модель 1.

Таблица 33 – Дисперсионный анализ

odel		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	Regression	9,362E10	2	4,681E10	5,82,026	,000 <sup>a</sup>
	Residual	3,716E10	4	8,043E7		
Total	Total	1,308E11	4			
			64			

a Predictors: (Constant), F1  
 b Dependent Variable: Y

$$R^2 = \frac{RSS}{TSS} = 0,715$$

Таблица 34 – Сводка для модели

odel	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
	,846 <sup>a</sup>	,716	,715	896,1168

a Predictors: (Constant), F1

Значения коэффициента детерминации рассчитанного вручную и взятого из таблицы совпали. Значение коэффициента меньше 1, значит, уравнение не совсем точно описывает данные.

И так как  $F_{ст.} > F_{кр.}$ , модель в целом является значимой. Значит, эту модель можно использовать для прогнозирования.

2) Регрессионная модель 2.

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Таблица 36 – Дисперсионный анализ

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
	Regression	9,397E10	2	1,698E10	589,620	,000 <sup>a</sup>
	Residual	3,681E10	62	7,968E7		
	Total	1,308E11	64			

a Predictors: (Constant), F2

b Dependent Variable: LnY

$$R^2 = \frac{RSS}{TSS} = 0.117$$

Таблица 37 – Сводка для модели

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
	,848 <sup>a</sup>	,119	,117	8926,5278

a Predictors: (Constant), F2

Значения коэффициента детерминации рассчитанного вручную и взятого из таблицы совпали. Значение коэффициента меньше 1, значит, уравнение не совсем точно описывает данные.

И так как  $F_{ст.} > F_{кр.}$ , модель в целом является значимой. Значит, эту модель можно использовать для прогнозирования.

3) Регрессионная модель 3.

Таблица 39 – Дисперсионный анализ

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
	Regression	9,247E10	2	4,624E10	57,666	,000 <sup>a</sup>
	Residual					

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

idual	Res	3,	4	8,29		
		831E10	62	1E7		
al	Tot	1,	4			
		308E11	64			

a Predictors: (Constant), F2, F1  
 b Dependent Variable: LnY

$$R^2 = \frac{RSS}{TSS} = 0.706$$

Таблица 40 – Сводка для модели

odel	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
	,8	,7	,7	910
41a		07	06	5,5692

a Predictors: (Constant), F2, F1

На рисунке 18 изображены исходные данные и все три линии регрессии.

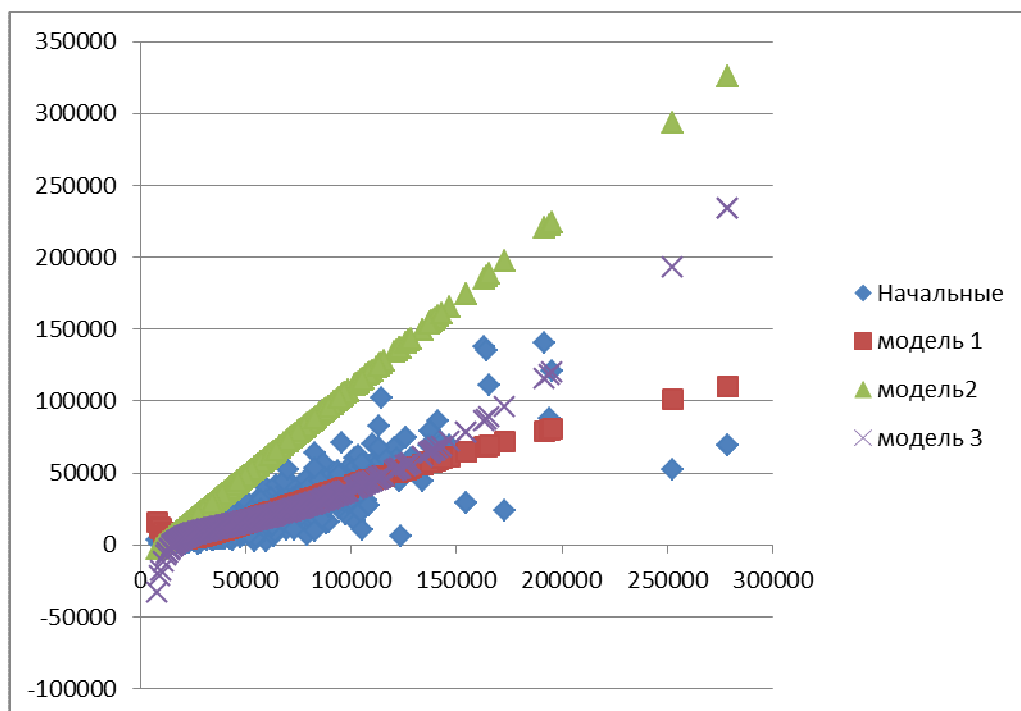


Рисунок 18 – Исходные данные и линии регрессии

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

9. Выбрано наилучшее регрессионное уравнение: регрессионная модель 1, уравнение которой выглядит следующим образом:

$$y = -98415,7 + 368,7 \cdot \sqrt{x} + 7180103,4 \cdot 1/\sqrt{x} + \varepsilon$$

У данной модели коэффициент детерминации выше, чем у двух других и по графику видно, что линия, построенная по данному уравнению, ближе всего к исходным данным.

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

10. Для выбранного уравнения построен 95%-ый доверительный интервал на всем диапазоне исходных данных.

Доверительный интервал и линия регрессии изображены на рисунке 19.

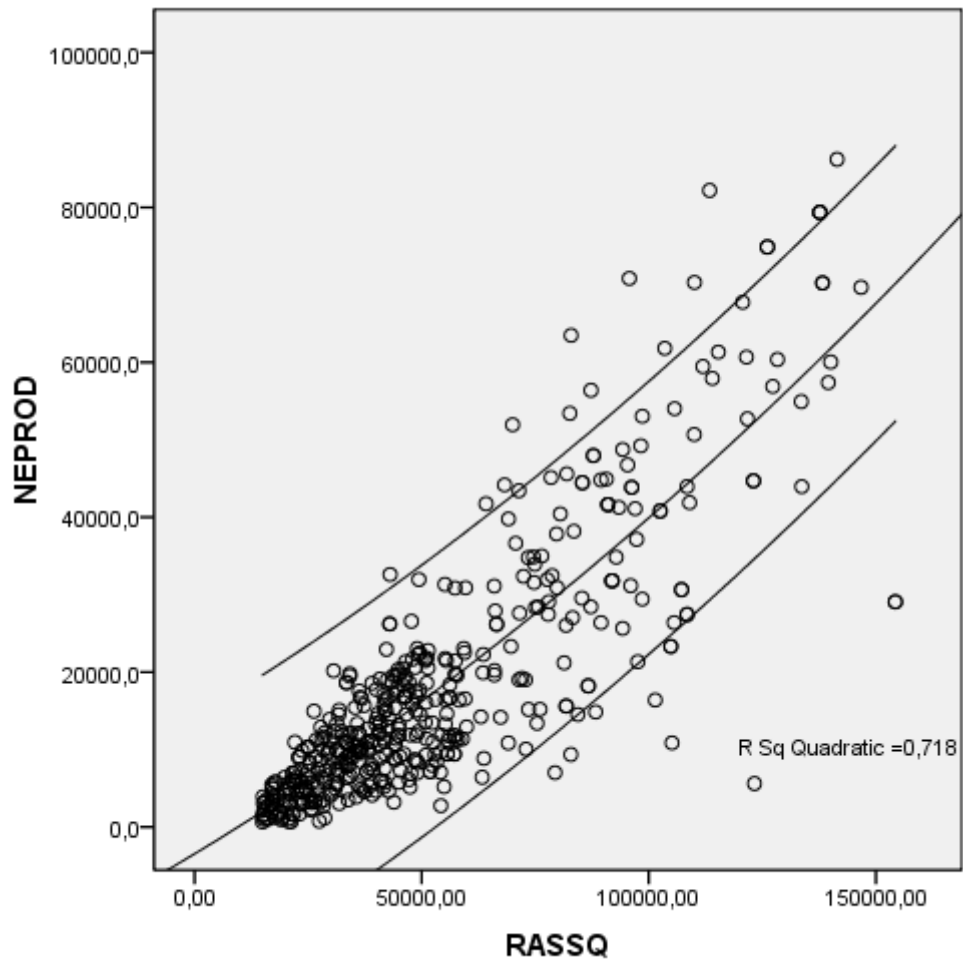


Рисунок 19 – Линия регрессии и доверительный интервал

11. В ходе выполнения данной расчетно-графической работы была построена модель зависимости расходов населения определенной территории на покупку непродовольственных товаров, сборов и платежей от расходов на конечное потребление, наилучшим образом описывающая выявленные закономерности в пределах указанной территории и выбранного сегмента домохозяйств.

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Для этого из исходных данных были исключены аномальные наблюдения и проведено нормализующее преобразование. Для дальнейшего анализа был выбран наиболее однородный сегмент домохозяйств.

Далее были рассчитаны коэффициенты корреляции: парные и частные. Проверены на значимость и выбраны для дальнейшего анализа в качестве независимой переменной расходы на конечное потребление.

Затем были построены три регрессионные модели, проведен регрессионный анализ, и из исходных моделей впоследствии была выбрана одна, наилучшим образом описывающая исходные данные:

$$y = -98415,7 + 368,7 \cdot \sqrt{x} + 7180103,4 \cdot 1/\sqrt{x} + \varepsilon$$

У данной модели коэффициент детерминации наибольший из трех моделей, значит она наилучшим образом описывает данные.

Решение работы в Eviews выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecspss](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecspss)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

### **Список использованных источников**

1. Тимофеев В.С. Эконометрика: учебник / В.С. Тимофеев, А.В. Фаддеенков, В.Ю. Щеколдин. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. – 346 с. (Серия «Учебники НГТУ»)
2. Практикум по эконометрике: методическое пособие. – Новосибирск : Изд-во НГТУ.