Гомельский г	осударственный	технически	й университет	имени П.О.	Сухого
	Кафедра «Марк	етинг и отра	аслевая эконом	ика»	

# Лабораторная работа № 3 «Применение многофакторного регрессионного анализа в задачах принятия решений»

по дисциплине: "Эконометрика и экономико-математические методы и модели"

Дата сдачи отчета 29.03.2021

Выполнил студент группы МГ-21 Мельников О В.

Допуск к защите

Принял к.э.н., доцент Винник О.Г.

**Цель работы:** моделирование задач с нескольким количеством независимых факторов, определяющих экономическую ситуацию. Для моделирования используется метод регрессионного анализа с использованием инструментов Exce1.

# Теоретическая часть:

Существует множество задач, в которых каждое значение у определяется целым набором независимых факторов х1, х2, ..., хп, значения которых определяются не только временными интервалами. В этих случаях при моделировании неизвестных оценок У определяемого фактора у уже требуется учитывать взаимосвязи фактических данных. Они определяются на основе взятых из наблюдений данных, которые задаются следующей матрицей (1):

$y_I$	$x_{II}$	<i>x</i> <sub>12</sub>	 $x_{1n}$
$y_2$	$x_{21}$	x <sub>22</sub>	 $x_{2n}$
$y_m$	$x_{mI}$	$x_{m2}$	 $x_{nn}$

В таких задачах используют метод регрессионного анализа. Регрессия – это статистический метод, позволяющий найти уравнение, которое наилучшим образом описывает множество данных. Уравнение регрессии У=f(x1,x2,...,xп) (2) выбирают исходя из характера взаимосвязей (наблюдаемого в опыте или на графиках). Параметры уравнения (коэффициенты, свободный член) находят по методу наименьших квадратов, находя сумму квадратов отклонений L фактических значений уі от найденных Уі по уравнению регрессии (2) при значениях факторов хік, взятых из матрицы (1):

$$L = \sum_{i=1}^{m} \left[ x_i - Y \left( x_{i1}, x_{i2}, ..., x_{in} \right) \right]^2$$

и затем минимизируя ее. Регрессионный анализ позволяет исследовать линейные и нелинейные взаимосвязи между задаваемыми факторами х1, х2, ..., хп и определяемым фактором у. Этот метод применяют как для прогнозирования, так и для оценки значений у при варьировании факторов х1, х2, ..., хп внутри интервалов их допустимых значений, например, для принятия решений по вопросам финансирования операций, проведения маркетинговых исследований и т. п.

Excel предоставляет следующие возможности для анализа:

- инструменты Пакета анализа (Регрессия и др.);
- функции ЛИНЕЙН, ТЕНДЕНЦИЯ, ЛГРФПРИБЛ для построения уравнений регрессии;
- функции FPACП, СТЬЮДРАСП для оценки достоверности уравнения регрессии и его коэффициентов;
- диаграммы и линии тренда для графической иллюстрации взаимосвязей.

Однофакторный линейный регрессионный анализ

Регрессия называется однофакторной (или парной), если она описывает зависимость между функцией и одной переменной. При однофакторном анализе в матрице (1) остаются только первый и второй столбцы данных, а уравнение регрессии (2) выглядит как Y=f(x1) или просто Y=f(x). Оно может быть как линейным Y=a\*x+B, так и нелинейным.

Для получения уравнения регрессии необходимо:

- определить значения коэффициентов в уравнении;
- оценить достоверность полученного уравнения.

Регрессия называется множественной, если она описывает зависимость функции от нескольких переменных и имеет вид:

$$Y = f(x_1, x_2, x_n)$$

Регрессия является линейной в том случае, когда уравнение имеет вид:

$$Y = b + M_1 \cdot x_1 + M_2 \cdot x_2 + ... + M_n \cdot x_n$$

# Задания к практической части:

Задание 7. По данным производительности x1 (количество операций в час), характеристики качества x2 (время работы на отказ в днях) и зависящей от них цены бытовой техники у (тыс. руб) определите линейное уравнение регрессии, устанавливающее зависимость цены у от x1 и x2. Проведите анализ достоверности полученного уравнения регрессии.

**Задание 8.** Постройте ту же самую зависимость цены на бытовую технику от производительности труда и характеристики качества. Рассчитайте прогнозное значение у.

#### Выполнение:

# Выполнение задания 7:

1. Занёс данные в рабочий лист Excel в соответствии с вариантом, определяемом номером в журнале

X1		X2	Y
	125	420	4600
	207	960	7700
	320	145	3200
	418	221	5510
	500	285	5100
	890	325	6458

Рисунок 1 – исходные данные

2. Выделил блок свободных ячеек, состоящий из 5 строк и столбцов, количество которых равно n+1, где n — количество независимых параметров x. Ввел знак «=» и формулу массива ЛИНЕЙН. После появления диалогового окна скопировал диапазон данных о цене бытовой техники в «Изв\_знач\_у», а диапазон данных, характеризующих производительность и качество в «Изв\_знач\_х», состоящий из 2-х столбцов. В окна «Константа» и «Стат» ввёл слово «истина». Результат показан на скриншоте снизу:

5,202784655	3,2271212	2061,9202
1,100797499	1,18758678	807,3069205
0,886803936	672,52114	#Н/Д
11,75134415	3	#Н/Д
10629905,95	1356854,051	#Н/Д

10629905,95 1356854,051 #H/Д Рисунок 2 – результат выполненных в п.2 действий

# Выполнение задания 8:

1. Построил уравнение множественной регрессии, используя Пакет анализа (инструмент Регрессия), методика выполнения которого неоднократно использовалась в залании 2.

Регрессия Регрессиония Линейная Необработанный вывод ЛИНЕИН 5,202784655 3,2271212 2061,9202 1,100797499 1,18758678 807,3069205 0,886803936 672,52114 #H//Д 11,75134415 3 #H//Д 10629905,95 1356854,051 #H//Д 1062905,95 1356854,051 #H//Д 1062905 1356854,051 #H//Д 1062905,95 1356854,051 #H//Д 1062905 13	Регрессиони Линеі Необработанный в 5,202784655 3,2 1,100797499 1,18 0,886803936 672 11,75134415 10629905,95 13568 Статистика регрес R^2 0,886 Среднеквад 672 Число переи Наблюдения Скорректиро 0,811 Дисперсионный анф б Регрессия Остатки Итог Уровень дов Коэф Пересечении 206	вывод ЛИН 2271212 8758678 80 2,52114 3 854,051 ссии 6803936 2,52114 2 6	2061,9202 07,3069205 #Н/Д #Н/Д #Н/Д				
Необработанный вывод ЛИНЕЙН 5,202784655 3,2271212 2061,9202 1,100797499 1,18758678 807,3069205 0,886803936 672,52114 11,75134415 3 #Н/Д 10629905,95 1356854,051 #Н/Д  Статистика регрессии  R^2 0,886803936 Среднеквад 672,52114 Число переч 2 Наблюдени» 6 Скорректире 0,811339893  Дисперсионный анализ (ANOVA) off SS MS E Значимость Е Регрессия 2 10629905,95 5314952,974 11,75134415 0,038084389  Остатки 3 1356854,051 452284,6838 Итог 5 11986760  Уровень дов 0,95  Коэффицие Среднеквад 1-статистика Р-значение Нижний 95% Верхний 95% Пересечении 2061,9202 807,3069205 2,554072247 0,083645179 -507,290726 4631,131127 X1 3,2271212 1,18758678 2,717377166 0,072710095 -0,55230996 7,006552361 X2 Б,202784655 1,100797499 4,726377614 0,017946368 1,699555723 8,706013587	Необработанный в 5,202784655 3,2 1,100797499 1,18 0,886803936 672 11,75134415 10629905,95 13568 Статистика регрес R^2 0,886 Среднеквадт 672 Число перет Наблюдения Скорректире 0,811 Дисперсионный анф Регрессия Остатки Итог Уровень дов Коэф Пересеченит 206	вывод ЛИН 2271212 8758678 80 2,52114 3 854,051 ссии 6803936 2,52114 2 6	2061,9202 07,3069205 #Н/Д #Н/Д #Н/Д				
5,202784655 3,2271212 2061,9202 1,100797499 1,18758678 807,3069205 0,886803936 672,52114 #H/Д 11,75134415 3 #H/Д 10629905,95 1356854,051 #H/Д	5,202784655 3,2 1,100797499 1,18 0,886803936 672 11,75134415 10629905,95 13568 Статистика регрес В^2 0,886 Среднеквад 672 Число перев Наблюдения Скорректиро 0,811 Дисперсионный анф ф Регрессия Остатки Итог Уровень дов Коэф Пересечения 206	2271212 3758678 80 2,52114 3 854,051 ссии 6803936 2,52114 2 6	2061,9202 07,3069205 #Н/Д #Н/Д #Н/Д				
5,202784655 3,2271212 2061,9202 1,100797499 1,18758678 807,3069205 0,886803936 672,52114 #H/Д 11,75134415 3 #H/Д 10629905,95 1356854,051 #H/Д	5,202784655 3,2 1,100797499 1,18 0,886803936 672 11,75134415 10629905,95 13568 Статистика регрес В^2 0,886 Среднеквад 672 Число перев Наблюдения Скорректиро 0,811 Дисперсионный анф ф Регрессия Остатки Итог Уровень дов Коэф Пересечения 206	2271212 3758678 80 2,52114 3 854,051 ссии 6803936 2,52114 2 6	2061,9202 07,3069205 #Н/Д #Н/Д #Н/Д				
1,100797499 1,18758678 807,3069205 0,886803936 672,52114 #H/Д 11,75134415 3 #H/Д 10629905,95 1356854,051 #H/Д	1,100797499 1,18 0,886803936 672 11,75134415 10629905,95 13568 Статистика регрес В^2 0,886 Среднеквад 672 Число перев Наблюдения Скорректиро 0,811 Дисперсионный анф f Регрессия Остатки Итог Уровень дов Коэф Пересечения 206	3758678 80 2,52114 3 854,051 ссии 6803936 2,52114 2 6 1339893	07,3069205 #Н/Д #Н/Д #Н/Д				
0,886803936 672,52114 #H/Д 11,75134415 3 #H/Д 10629905,95 1356854,051 #H/Д  Статистика регрессии  В^2 0,886803936 Среднеквадучисло перем 2 Наблюденим 6 Скорректиро 0,811339893  Дисперсионный анализ (ANOVA)  фf SS MS F Значимость F  Регрессия 2 10629905,95 5314952,974 11,75134415 0,038084389  Остатки 3 1356854,051 452284,6838 Итог 5 11986760  Уровень дом 0,95  Коэффицием Среднеквадучислика Разначение Нижний 95% Верхний 95% Пересеченим 2061,9202 807,3069205 2,554072247 0,083645179 -507,290726 4631,131127  Х1 3,2271212 1,18758678 2,717377166 0,072710095 -0,55230996 7,006552361  Х2 5,202784655 1,100797499 4,726377614 0,017946368 1,699555723 8,706013587	0,886803936 672 11,75134415 10629905,95 13568 Статистика регрес  R^2 0,886 Среднеквад 672 Число перет Наблюдения Скорректиро 0,811 Дисперсионный анф фf Регрессия Остатки Итог Уровень дов Коэф Пересечения 206	2,52114 3 854,051 ссии 6803936 2,52114 2 6 1339893	#Н/Д #Н/Д #Н/Д				
11,75134415 3 #Н/Д 10629905,95 1356854,051 #Н/Д  Статистика регрессии  R^2	11,75134415 10629905,95 13568 Статистика регрес  В^2 0,886 Среднеквад 672 Число перев Наблюдения Скорректире 0,811 Дисперсионный анф фf Регрессия Остатки Итог Уровень дов Коэф Пересечения 206	3 854,051 ссии 6803936 2,52114 2 6 1339893	#Н/Д #Н/Д				
11,75134415 3 #Н/Д 10629905,95 1356854,051 #Н/Д  Статистика регрессии  R^2	10629905,95 13568 Статистика регрес  R^2 0,886 Среднеквад 672 Число перев Наблюдения Скорректиро 0,811 Дисперсионный анф ф Регрессия Остатки Итог Уровень дов Коэф Пересечения 206	854,051 ссии 6803936 2,52114 2 6 1339893	#Н/Д #Н/Д				
Статистика регрессии  R^2	Статистика регрес  R^2 0,886 Среднеквад 672 Число перев Наблюдения Скорректиро 0,811 Дисперсионный анф ф Регрессия Остатки Итог Уровень дов Коэф Пересечения 206	ссии 6803936 2,52114 2 6 1339893	QVA)				
Статистика регрессии  R^2	Статистика регрес  R^2 0,886 Среднеквад 672 Число перев Наблюдения Скорректиро 0,811 Дисперсионный анф ф Регрессия Остатки Итог Уровень дов Коэф Пересечения 206	ссии 6803936 2,52114 2 6 1339893	QVA)				
В^2       0,886803936         Среднекваду Число перем 1       2         Наблюденим 6       2         Скорректиро 0,811339893       МS         Дисперсионный анализ (ANOVA)       Б         фf       SS       MS         Регрессия       2       10629905,95       5314952,974       11,75134415       0,038084389         Остатки       3       1356854,051       452284,6838	R^2 0,886 Среднекваду 672 Число перем Наблюдения Скорректиро 0,811 Дисперсионный анф фf Регрессия Остатки Итог Уровень дов Пересечении 206	8803936 2,52114 2 6 .339893					
В^2       0,886803936         Среднекваду Число перем 1       2         Наблюденим 6       2         Скорректиро 0,811339893       МS         Дисперсионный анализ (ANOVA)       Б         фf       SS       MS         Регрессия       2 10629905,95 5314952,974       11,75134415       0,038084389         Остатки       3 1356854,051 452284,6838       452284,6838         Итог       5 11986760       452284,6838         Уровень дор       0,95         Коэффицие Среднекваду 1-статистика Раначение (Среднекваду 1-статистика Раначение)       Нижний 95% Верхний 95% Верхний 95% (Среднекваду 1-статистика	R^2 0,886 Среднеквад 672 Число перет Наблюдения Скорректиро 0,811 Дисперсионный анф фf Регрессия Остатки Итог Уровень дов Коэф Пересечени 206	8803936 2,52114 2 6 .339893					
Число перет 2 Наблюдения 6 Скорректиро 0,811339893  Дисперсионный анализ (ANOVA)  gf SS MS F Значимость F  Регрессия 2 10629905,95 5314952,974 11,75134415 0,038084389 Остатки 3 1356854,051 452284,6838 Итог 5 11986760  Уровень дов 0,95  Коэффицие Среднеквад 1-статистика Р-значение Нижний 95% Верхний 95% Пересечени 2061,9202 807,3069205 2,554072247 0,083645179 -507,290726 4631,131127 Х1 3,2271212 1,18758678 2,717377166 0,072710095 -0,55230996 7,006552361 Х2 5,202784655 1,100797499 4,726377614 0,017946368 1,699555723 8,706013587	Число перев Наблюдения О,811 Дисперсионный ан df Регрессия Остатки Итог Уровень дов Коэф Пересечения 206	2 6 .339893					
Число перет 2 Наблюдения 6 Скорректиро 0,811339893  Дисперсионный анализ (ANOVA)  gf SS MS F Значимость F  Регрессия 2 10629905,95 5314952,974 11,75134415 0,038084389 Остатки 3 1356854,051 452284,6838 Итог 5 11986760  Уровень дов 0,95  Коэффицие Среднеквад 1-статистика Р-значение Нижний 95% Верхний 95% Пересечени 2061,9202 807,3069205 2,554072247 0,083645179 -507,290726 4631,131127 Х1 3,2271212 1,18758678 2,717377166 0,072710095 -0,55230996 7,006552361 Х2 5,202784655 1,100797499 4,726377614 0,017946368 1,699555723 8,706013587	Число перев Наблюдения О,811 Дисперсионный ан df Регрессия Остатки Итог Уровень дов Коэф Пересечения 206	2 6 .339893					
Наблюдения 6 Скорректире 0,811339893 Ядисперсионный анализ (ANOVA) МУ В Берессия 2 10629905,95 5314952,974 11,75134415 0,038084389 Остатки 3 1356854,051 452284,6838 Итог 5 11986760 Яборов В Коэффицие Среднеквад 1-статистика 1-значение Нижний 95% Верхний 95% Пересечени 2061,9202 807,3069205 2,554072247 0,083645179 -507,290726 4631,131127 № 3,2271212 1,18758678 2,717377166 0,072710095 -0,55230996 7,006552361 № № № № № № № № № № № № № № № № № № №	Наблюдения Скорректиро 0,811 Дисперсионный анф фf Регрессия Остатки Итог Уровень дов Коэф Пересечения 206	6 1339893					
Скорректире 0,811339893  Дисперсионный анализ (ANOVA)  df SS MS F 3начимость F  Perpeccuя 2 10629905,95 5314952,974 11,75134415 0,038084389  Остатки 3 1356854,051 452284,6838  Итог 5 11986760  Уровень дор 0,95  Коэффицие Среднеквад Т-статистика Р-значение Нижний 95% Верхний 95% Пересечени 2061,9202 807,3069205 2,554072247 0,083645179 -507,290726 4631,131127  X1 3,2271212 1,18758678 2,717377166 0,072710095 -0,55230996 7,006552361  X2 Прогнозное Y Остатки	Скорректиро 0,811 Дисперсионный ан- df Регрессия Остатки Итог Уровень дов Коэф Пересечения 206						
Дисперсионный анализ (ANOVA)  df SS MS F. Значимость F.  Perpeccия 2 10629905,95 5314952,974 11,75134415 0,038084389 Остатки 3 1356854,051 452284,6838 Итог 5 11986760  Уровень дов 0,95  Коэффицие Среднеквад 1-статистика Р-значение Нижний 95% Верхний 95% Пересечени 2061,9202 807,3069205 2,554072247 0,083645179 -507,290726 4631,131127 Х1 3,2271212 1,18758678 2,717377166 0,072710095 -0,55230996 7,006552361 Х2 5,202784655 1,100797499 4,726377614 0,017946368 1,699555723 8,706013587	Дисперсионный ан df Регрессия Остатки Итог Уровень дов Коэф Пересечени 206						
ф         SS         MS         F         Значимость F           Регрессия         2 10629905,95 5314952,974 11,75134415 0,038084389         0,038084389           Остатки         3 1356854,051 452284,6838         0           Итог         5 11986760         5 11986760           Уровень дов         0,95         0,95           Коэффицие Среднеквад 1-статистика Р-значение Нижний 95% Верхний 95%           Пересечени 2061,9202 807,3069205 2,554072247 0,083645179 -507,290726 4631,131127         3,2271212 1,18758678 2,717377166 0,072710095 -0,55230996 7,006552361           X2         5,202784655 1,100797499 4,726377614 0,017946368 1,699555723 8,706013587           X1         X2         Прогнозное Y         Остатки	фf Регрессия Остатки Итог Уровень дов Коэф Пересечение 206	нализ (АМ					
ф         SS         MS         F         Значимость F           Регрессия         2 10629905,95 5314952,974 11,75134415 0,038084389         0,038084389           Остатки         3 1356854,051 452284,6838         0           Итог         5 11986760         5 11986760           Уровень дов         0,95         0,95           Коэффицие Среднеквад 1-статистика Р-значение Нижний 95% Верхний 95%           Пересечени 2061,9202 807,3069205 2,554072247 0,083645179 -507,290726 4631,131127         3,2271212 1,18758678 2,717377166 0,072710095 -0,55230996 7,006552361           X2         5,202784655 1,100797499 4,726377614 0,017946368 1,699555723 8,706013587           X1         X2         Прогнозное Y         Остатки	фf Регрессия Остатки Итог Уровень дов Коэф Пересечение 206						
Регрессия 2 10629905,95 5314952,974 11,75134415 0,038084389 Остатки 3 1356854,051 452284,6838 Итог 5 11986760 Уровень дов 0,95 Коэффицие Среднеквад t-статистика Р-значение Нижний 95% Верхний 95% Пересечении 2061,9202 807,3069205 2,554072247 0,083645179 -507,290726 4631,131127 Х1 3,2271212 1,18758678 2,717377166 0,072710095 -0,55230996 7,006552361 Х2 Б,202784655 1,100797499 4,726377614 0,017946368 1,699555723 8,706013587	Регрессия Остатки Итог Уровень дов Коэф Пересечени 206		S	MS	F	Значимость	F
Остатки 3 1356854,051 452284,6838 Итог 5 11986760  Уровень дов 0,95  Коэффицие Среднеквад t-статистика Р-значение Нижний 95% Верхний 95% Пересечени 2061,9202 807,3069205 2,554072247 0,083645179 -507,290726 4631,131127 Х1 3,2271212 1,18758678 2,717377166 0,072710095 -0,55230996 7,006552361 Х2 5,202784655 1,100797499 4,726377614 0,017946368 1,699555723 8,706013587	Остатки Итог Уровень дов Коэф Пересечени 200			5314952,974	11,75134415	0.038084389	~
Итог         5         11986760           Уровень дов         0,95           Коэффицие Среднеквад 1-статистика Р-значение Нижний 95% Верхний 95% Пересечени 2061,9202 807,3069205 2,554072247 0,083645179 -507,290726 4631,131127           X1         3,2271212 1,18758678 2,717377166 0,072710095 -0,55230996 7,006552361           X2         5,202784655 1,100797499 4,726377614 0,017946368 1,699555723 8,706013587           X1         X2         Прогнозное Y         Остатки	Уровень дов Коэф Пересечени» 200						
Коэффицие Среднеквад t-статистика P-значение Нижний 95% Верхний 95% Пересечени 2061,9202 807,3069205 2,554072247 0,083645179 -507,290726 4631,131127 X1 3,2271212 1,18758678 2,717377166 0,072710095 -0,55230996 7,006552361 X2 5,202784655 1,100797499 4,726377614 0,017946368 1,699555723 8,706013587 X1 X2 Прогнозное Y Остатки	Коэф Пересечени 200			•			
Коэффицие Среднеквад t-статистика P-значение Нижний 95% Верхний 95% Пересечени 2061,9202 807,3069205 2,554072247 0,083645179 -507,290726 4631,131127 X1 3,2271212 1,18758678 2,717377166 0,072710095 -0,55230996 7,006552361 X2 5,202784655 1,100797499 4,726377614 0,017946368 1,699555723 8,706013587 X1 X2 Прогнозное Y Остатки	Коэф Пересечени 200						
Коэффицие Среднеквад t-статистика P-значение Нижний 95% Верхний 95% Пересечени 2061,9202 807,3069205 2,554072247 0,083645179 -507,290726 4631,131127 X1 3,2271212 1,18758678 2,717377166 0,072710095 -0,55230996 7,006552361 X2 5,202784655 1,100797499 4,726377614 0,017946368 1,699555723 8,706013587 X1 X2 Прогнозное Y Остатки	Коэф Пересечени 200	0.95					
Пересечени 2061,9202 807,3069205 2,554072247 0,083645179 -507,290726 4631,131127 X1 3,2271212 1,18758678 2,717377166 0,072710095 -0,55230996 7,006552361 X2 5,202784655 1,100797499 4,726377614 0,017946368 1,699555723 8,706013587 X1 X2 Прогнозное Y Остатки	Пересечени 206						
Пересечени 2061,9202 807,3069205 2,554072247 0,083645179 -507,290726 4631,131127 X1 3,2271212 1,18758678 2,717377166 0,072710095 -0,55230996 7,006552361 X2 5,202784655 1,100797499 4,726377614 0,017946368 1,699555723 8,706013587 X1 X2 Прогнозное Y Остатки	Пересечени 206	фицие Сп	реднеквад•	t-статистика	Р-значение	Нижний 95%	Верхний 95%
X1 3,2271212 1,18758678 2,717377166 0,072710095 -0,55230996 7,006552361 X2 5,202784655 1,100797499 4,726377614 0,017946368 1,699555723 8,706013587 X1 X2 Прогнозное Y Остатки							
X2 5,202784655 1,100797499 4,726377614 0,017946368 1,699555723 8,706013587 X1 X2 Прогнозное Y Остатки							
X1 X2 Прогнозное • Y Остатки	X2 5.202						
	3,202			.,	_,	_,,	_,
	X1 X2	Пг	рогнозное •	Υ	Остатки		
207 960 7724,607557 7700 -24,6075573		76.00					
320 145 3849,002759 3200 -649,002759							
418 221 4560,672271 5510 949,3277295		960 77					
		960 77 145 38		2210			
500 285 5158,274427 5100 -58,2744268	890	960 77 145 38 221 45	560,672271				

Рисунок 3 – Уравнение множественной регрессии

регрессии.

2. Скопировал на новый рабочий лист исходные данные этого задания. Используя функцию ТЕНДЕНЦИЯ, введя все необходимые данные, я получил то же самое прогнозное значение, что и подсчитанное по уравнению

3. Ввёл 10 произвольных дополнительных значений х1 и х2. Для получения прогнозного значения у выделил столбец, состоящий из 10 ячеек и ввёл формулу массива «=ТЕНДЕНЦИЯ», и, пройдя этап введения данных, результат выполнения этих заданий выглядел следующим образом:

C11			•	$  f_2  $	⟨ ∑ ▼ =	{=ТЕНДЕНІ	ЦИЯ(C2:C7;A	2:B7;A9:B17;1)}						
		Α	В		С	D	Е	F	G	Н	I	J	К	L
1	X1		X2		<u>Y</u>									
2		125		420	4600			Регрессия						
3		207		960	7700			Регрессионн	Линейная					
4		320		145	3200									
4 5		418		221	5510			Необработан	ный вывод Ли	НЕЙН				
6		500		285	5100			5,202784655	3,2271212	2061,9202				
7		890		325	6458			0,394547779	0,170392632	203,9783515				
8		1000		400	7370,155262			0,989170222	323,0687056	#Н/Д				
9		1100			7432,728149			593,6969709						
10		1200			8275,718735				1356854,051					
11		1300			9602,568293			,						
12		1400			9529,868779			Статистика р	егрессии					
13		1500			10981,58517			R^2	0.989170222					
14		1600			10752,80212				323,0687056					
15		1700			11715,45675			Число перем	-					
16		1800			11575.12103			Наблюдения	16					
17		1900			13136,0959			Скорректиро						
18		1300		330	15150,0555			Скоррсктиро	0,301304102					
19	-							Дисперсионн	LIĞ DUDDUD (AN	101/01				
20	-							дисперсионн	df	SS	MS	F	Значимость І	-
21	-							Регрессия		123932329,3				
22	-							Остатки		1356854,051			1,070311-13	
								Итог		125289183.3				
23	-							VIIOI	10	125269165,5				
24	-							V	0.95					
25	-							Уровень дов	0,95					
26	-								V			D	LI	D× 05
27	-									Среднеквадр				
28	-							Пересечение		203,9783515				
29	-							X1		0,170392632				
30	-							X2	5,202784655	0,394547779	13,186/0369	6,69074E-09	4,350415999	6,0551533
31	-											_		
32	-							X1	X2	Прогнозное 🔈		Остатки		
33								125		4650,479905		-50,47990526		
34	_							207		7724,607557		-24,60755726		
35	_							320		3849,002759		-649,0027592		
36								418		4560,672271		949,3277295		
37								500		5158,274427		-58,27442682		
38								890		6624,963081		-166,963081		
39								1000		7370,155262				
40								1100	350	7432,728149	7432,728149	0		
41								1200	450	8275,718735	8275,718735	0		
42								1300		9602,568293				
43								1400		9529,868779				
44	1						1	1500		10981,58517				

Рисунок 4 – Итог выполнения задания 8, n.2,3.

Таким образом, мной было освоено моделирование задач с двумя независимыми факторами, определяющими экономическую ситуацию. Для моделирования использовался метод регрессионного анализа с использованием инструментов Libreoffice.