

Целью курсовой работы является более глубокое изучение программы Excel при работе с формулами.

Задачей работы – корреляционный и регрессионный анализ средствами Excel.

- **Корреляционный анализ** – это группа статистических методов, направленная на выявление и математическое представление структурных зависимостей между выборками.
- **Регрессионный анализ** - статистический метод исследования зависимости случайной величины от переменных.

Метод корреляционного анализа часто не ограничивается нахождением тесноты связи между исследуемыми величинами. Иногда он дополняется составлением уравнений регрессии, которые получают с помощью одноименного анализа, и представляющих собой описание корреляционной зависимости между результирующим и факторным (факторными) признаком (признаками). Этот метод в совокупности с рассматриваемым анализом составляет метод корреляционно-регрессионного анализа.

Экспериментальные данные

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
x _i	2,21	2,17	1,96	2,19	3,67	3,6	5,27	4,29	4,2	2,56	3,5	3,25	3,25	3	1,1
y _i	90	98	60	113	145	200	300	234	200	137	169	179	125	157	65

n= 15

Tα= 2,16

Статистические показатели:

My	=	151,47	СРЗНАЧ(В4:P4)
Dy	=	4256,6	ДИСП(В4:P4)
Gy	=	65,242	СТАНДОТКЛОН(В4:P4)
Vy	=	43,07%	B14/B12*100%
R	=	0,9421	КОРРЕЛ(В4:P4;B3:P3)

Проверка значимости коэффициента корреляции: *удовлетворяет*

$$\frac{|R| \cdot \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-R^2}} \geq T\alpha.$$

Рисунок 1 – Расчет статистических показателей в Excel

Полиномиальная функция 2-й степени

$$\left\{ \begin{array}{l} a_0 * n + a_1 * \sum_{i=1}^n x_i + a_2 * \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n y_i \\ a_0 * \sum_{i=1}^n x_i + a_1 * \sum_{i=1}^n x_i^2 + a_2 * \sum_{i=1}^n x_i^3 = \sum_{i=1}^n x_i * y_i \\ a_0 * \sum_{i=1}^n x_i^2 + a_1 * \sum_{i=1}^n x_i^3 + a_2 * \sum_{i=1}^n x_i^4 = \sum_{i=1}^n x_i^2 * y_i \end{array} \right.$$

Система уравнений для определения параметров полинома 2-й степени

15,00	46,22	158,62
46,22	158,62	591,18
158,62	591,18	2352,99
Δ=	6783,82	

Рисунок 2 – Матрица коэффициентов

2272,00	158,62	46,22
7926,36	591,18	158,62
30055,66	2352,99	591,18
Δ1=	-216336,49	
15,00	2272,00	158,62
46,22	7926,36	591,18
158,62	30055,66	2352,99
Δ2=	115645,36	
15,00	46,22	2272,00
46,22	158,62	7926,36
158,62	591,18	30055,66
Δ3=	43013,94	

Рисунок 3 – Значения определителей

Полиномиальная функция 2-й степени

$a_0 = \Delta^1 \Delta^2$	31,89
$a_1 = \Delta^2 \Delta^3$	17,05
$a_2 = \Delta^3 \Delta^4$	6,34

Рисунок 4 – Коэффициенты по методу Крамера

$a_0 =$	31,89
$a_1 =$	17,05
$a_2 =$	6,34

Рисунок 5 – Коэффициенты по методу обратной матрицы

Экспоненциальная функция

$$y = a \cdot b^x + c \cdot d^x = \ln(a \cdot b^x)$$

$$y = a \cdot b^x + c \cdot d^{x^2} = \ln(a \cdot b^x)$$

Система уравнений для определения параметров экспоненциальной функции

Экспоненциальная функция

15,00	46,22	73,94
46,22	158,62	234,19

Рисунок 6 – Матрица коэффициентов

15,00	46,22
46,22	158,62
Δ=	242,94
73,94	46,22
234,19	158,62
Δ_1=	903,12
15,00	73,94
46,22	234,19
Δ_2=	95,52

Рисунок 7 – Значения определителей

Экспоненциальная функция

$a_0 = \Delta_1 \backslash \Delta =$		3,72
$a_1 = \Delta_2 \backslash \Delta =$		0,39
$a = \exp(A) =$		41,16

Рисунок 8 – Коэффициенты по методу

Крамера

$a_0(A) =$	3,72
$a_1(b) =$	0,39
$a = \exp(A) =$	41,16

Рисунок 9 – Коэффициенты по методу обратной матрицы

Поиск решения

Экспериментальные данные																
i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
x_i	2,21	2,17	1,96	2,19	3,67	3,6	5,27	4,29	4,2	2,56	3,5	3,25	3,25	3	1,1	
y_i	90	98	60	113	145	200	300	234	200	137	169	179	125	157	65	
Регрессионный анализ																
Коэффициенты зависимости:																
					полином 2-й степени $y=c*x^2+b*x+a$					экспонента= $a*\exp(b*x)$						
					a	b	c				a	b				
					31,89	17,05	6,34				47,50	0,35				
Регрессионный зависимость:																
угпол	100,53	98,74	89,66	99,63	179,86	175,44	297,83	221,72	215,34	117,09	169,23	154,27	154,27	140,10	58,31	
угэкс	104,07	102,60	95,23	103,33	174,71	170,43	308,26	217,71	210,87	117,83	164,49	150,52	150,52	137,74	70,19	
Суммарная квадратичная ошибка:																
					5574,39 полином.					6010,96 экспон.						

Рисунок 10 – Нахождение коэффициентов с помощью поиска решений

Графическая интерпретация

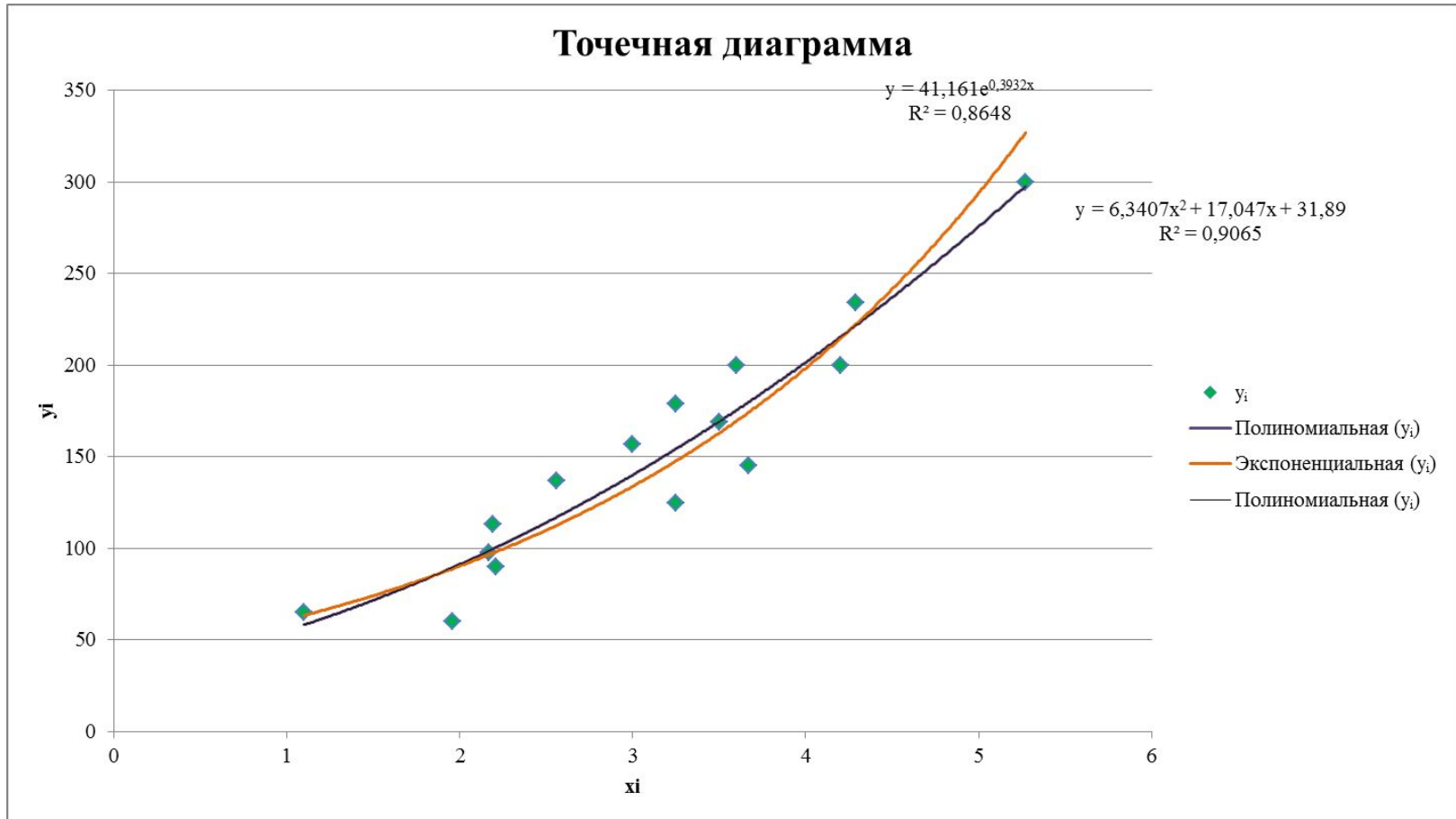


Рисунок 11 – Линии тренда

Оценка погрешности

Экспериментальные данные															
i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
x_i	2,21	2,17	1,96	2,19	3,67	3,6	5,27	4,29	4,2	2,56	3,5	3,25	3,25	3	1,1
y_i	90	98	60	113	145	200	300	234	200	137	169	179	125	157	65
Регрессионный анализ															
Коэффициенты зависимости:					полиномиальная $y=c*x^2+b*x+a$					экспоненциальная $y=a*\exp(b*x)$					
					a	b	c			a	b				
					31,89	17,048	6,340603			47,50	0,35				
Регрессионный зависимость:															
$y_{\text{цпол}}$	100,53	98,74	89,66	99,63	179,86	175,44	297,83	221,72	215,34	117,09	169,23	154,27	154,27	140,10	58,31
$y_{\text{цэкс}}$	104,07	102,60	95,23	103,33	174,71	170,43	308,26	217,71	210,87	117,83	164,49	150,52	150,52	137,74	70,19
Суммарная квадратичная оп				5574,39	полином.			6010,96	экспон.						
Проверка адекватности зависимости:															
Дисперсия адекватности:					Da=	464,53			Da=	462,38					
Дисперсия воспроизводимости:					Dв=	14,339			Dв=	14,339					
Критерий Фишера:					F=	32,397			F=	32,247					
Индекс корреляции:					r=	0,9521			r=	0,9482					

Рисунок 11 – Оценка погрешности

Спасибо за просмотр