

1. Значения двух случайных величин представлены в таблице. Вычислить коэффициент корреляции и аппроксимировать экспериментальную зависимость линейной, обеспечивающей максимальное значение коэффициента детерминированности.

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	175	182	175	189	196	224	245	259	287	336	350	350

## РЕШЕНИЕ

Для расчета коэффициента корреляции используем функцию рабочего листа КОРРЕЛ (рис. 1):

=КОРРЕЛ(A2:A13;B2: B13)

	A	B
1	X	Y
2	1	175
3	2	182
4	3	175
5	4	189
6	5	196
7	6	224
8	7	245
9	8	259
10	9	287
11	10	336
12	11	350
13	12	350
14		
15	R =	0,965451

Рис. 1

Рассчитанное значение коэффициента корреляции близко к 1, поэтому можно сделать вывод о наличии очень сильной корреляционной связи между двумя величинами.

Для выполнения аппроксимации вначале построим по данным таблицы точечную диаграмму (рис. 2). Щелкнув правой кнопкой мыши на любой точке диаграммы, выберем из контекстного меню пункт «Добавить линию тренда...». На экране появится форма, представленная на рис. 3.

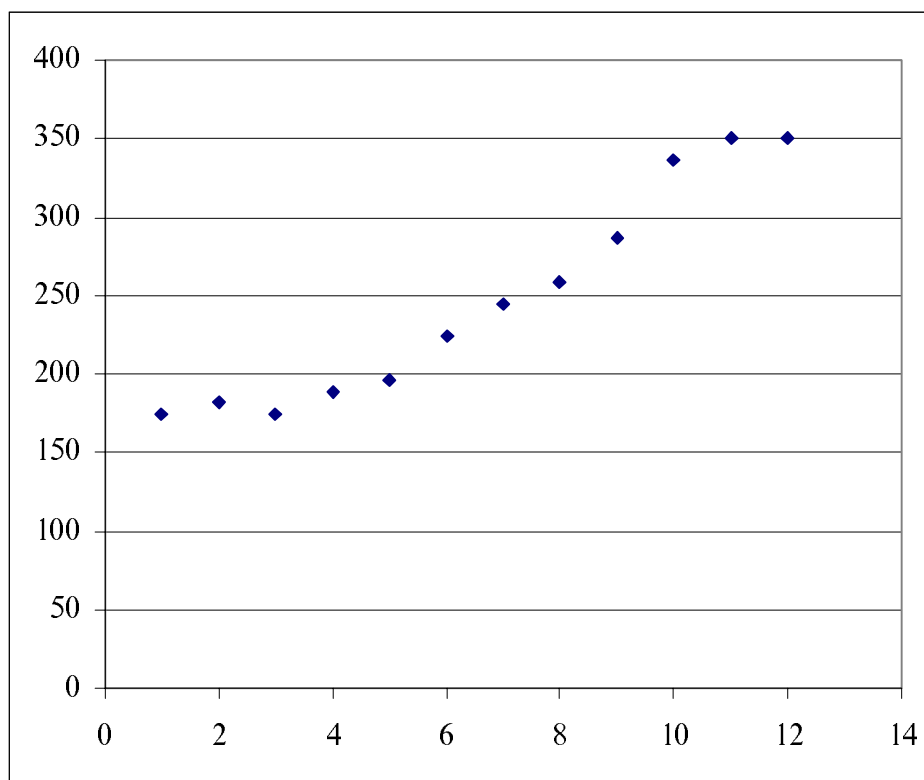


Рис. 2

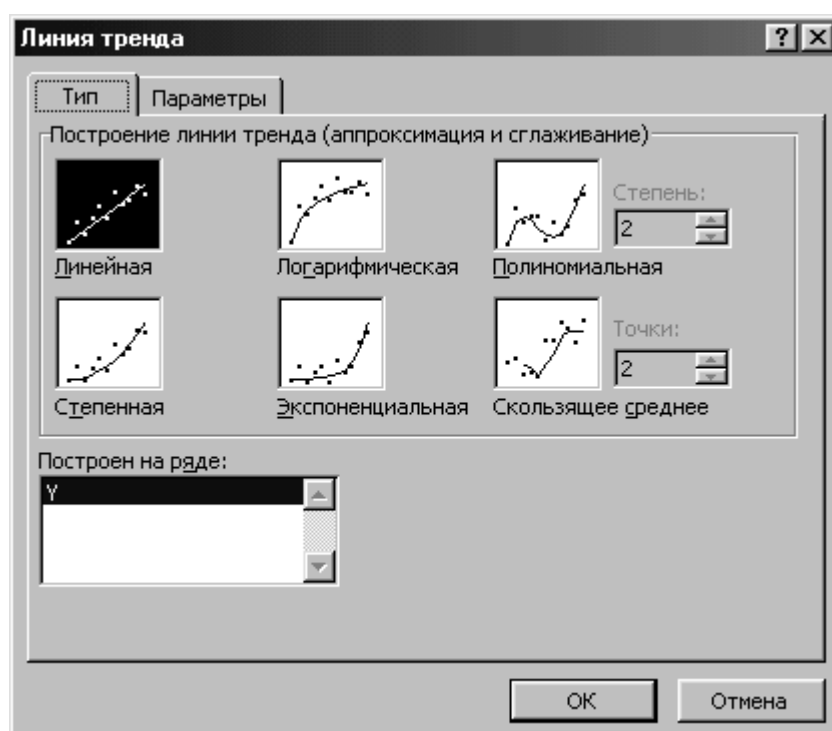


Рис. 3

Судя по расположению точек на графике (рис.2), можно предположить, что зависимость между двумя случайными величинами описывается линейной, полиномиальной или экспоненциальной зависимостями (из перечислен-

ных в форме на рис. 3). Скопировав созданную диаграмму на рабочий лист несколько раз, выполним аппроксимацию путем добавления линии тренда, и при этом на вкладке «Параметры» формы «Линия тренда» установим флажки «поместить уравнение на диаграмме» и «поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации» (этой последней и является коэффициент детерминации  $R^2$ ). Результаты представлены на рис. 4–8.

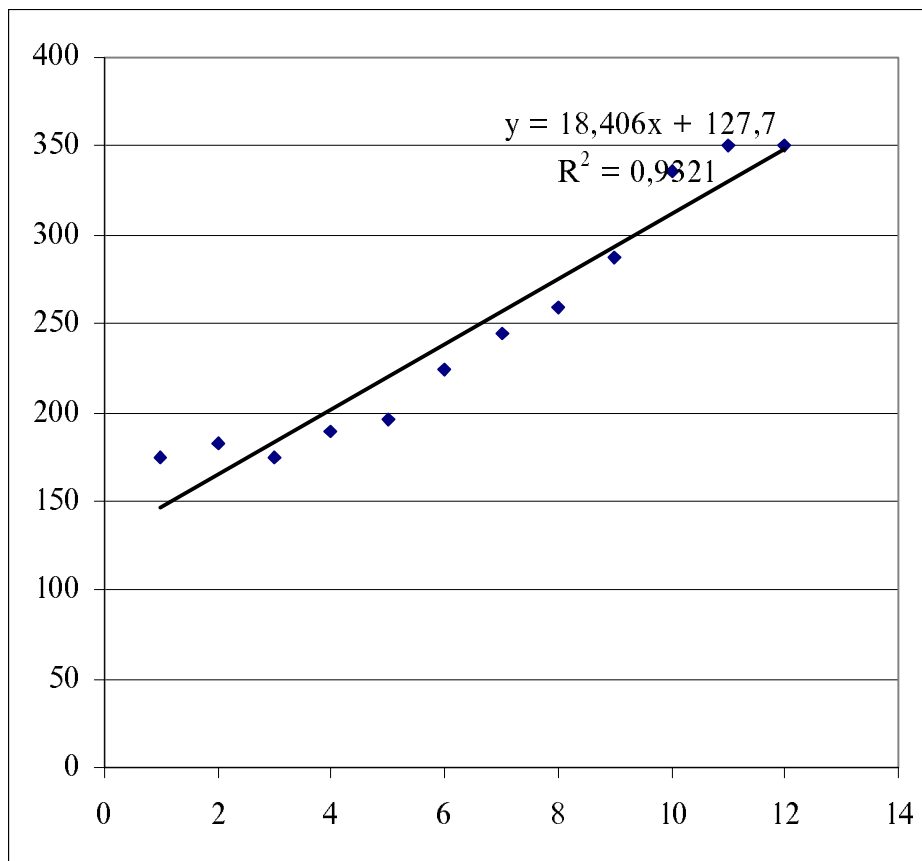


Рис. 4

Как видим, для линейной зависимости коэффициент детерминации составляет 0,9321, то есть такая зависимость  $Y(X)$  объясняет 93,21% изменения величины  $Y$ . При увеличении степени аппроксимирующего полинома качество приближения возрастает: квадратичная зависимость обеспечивает коэффициент детерминации 0,9719, кубическая — 0,9854, четвертая — 0,9908. Дальнейшее увеличение степени полинома сделает аппроксимирующую зависимость слишком сложной. Экспоненциальная зависимость дает коэффициент детерминации 0,9544, что хуже даже квадратичной зависимости.

Таким образом, оптимальной следует признать четвертую форму зависимости:

$$y = -0,0546x^4 + 1,172x^3 - 6,1452x^2 + 14,917x + 165,07$$