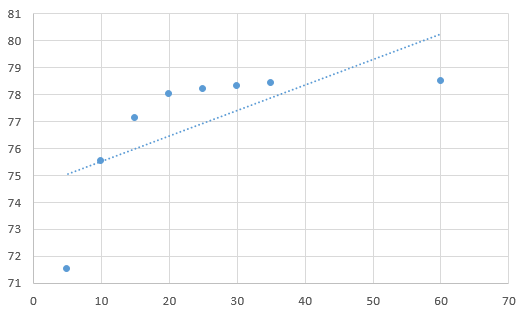
**Отчёт по лабораторной работе**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| С\_р.а,% | 16 | 23 | 26 | 28 | 30 | 36 | 40 |
| Тз, град С | -0,35 | -0,57 | -0,61 | -0,69 | -0,75 | -0,81 | -0,94 |

Требуется исследовать зависимость температуры замерзания растворимого азота от концентрации по результатам n =7 измерений. Построим корреляционное поле.



По виду корреляционного поля можно предположить, что выборочный коэффициент корреляции отрицателен и значимо отличается от 0.

Для удобства вычислений составим таблицу. Обозначим через x независимую переменную Т (минуты), через y – зависимую переменную Vc (проценты). Запишем исходные данные в столбцы , , добавим столбцы , ,, рассчитаем соответствующие значения и вычислим сумму чисел в каждом столбце.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | yi | xiyi | xi^2 | yi^2 |
| 16 | -0,35 | -5,6 | 256 | 0,1225 |
| 23 | -0,57 | -13,11 | 529 | 0,3249 |
| 26 | -0,61 | -15,86 | 676 | 0,3721 |
| 28 | -0,69 | -19,32 | 784 | 0,4761 |
| 30 | -0,75 | -22,5 | 900 | 0,5625 |
| 36 | -0,81 | -29,16 | 1296 | 0,6561 |
| 40 | -0,94 | -37,6 | 1600 | 0,8836 |
| 199 | -4,72 | -143,15 | 6041 | 3,3978 |

Выборочный коэффициент корреляции вычислим по формуле

где

; ; ;

;

*;*

*;*

Тогда

*-0,9869*;

Проверки значимости коэффициента корреляции вычислим расчетное значение критерия Стьюдента:

*13,65984;*

и найдем по таблице квантилей распределения Стьюдента

*2,570582*

Поскольку ,то при уровне значимости α = 0,05 коэффициент корреляции не считаем значимо отличающимся от нуля, а следовательно, связь между величинами x, y признается статистически значимой.

Определим с помощью МНК коэффициенты и линейного эмпирического уравнения регрессии . Для этого составим систему нормальных уравнений:

Подставляя рассчитанные значения сумм, получим:

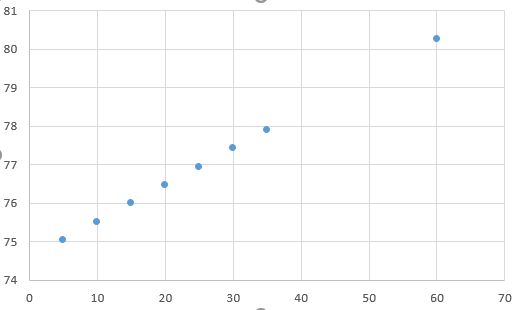
*-0,00993*

Итак, эмпирическое линейное уравнение регрессии имеет вид

Построим прямую на корреляционном поле:

если x = 5, то ;

если x = 60, то

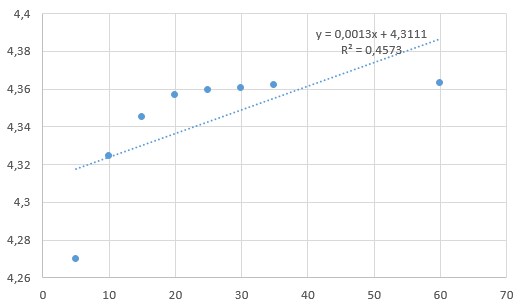
**

Согласно МНК, построенная прямая приближает экспериментальные данные наилучшим образом в том смысле, что будет наименьшей сумма квадратов отклонений от экспериментальных точек по вертикали.

Параметры экспоненциальной зависимости y = a могут быть получены с помощью МНК, поскольку эта зависимость может быть сведена к линейной с помощью логарифмирования:



Если ввести новые переменные Y = ln y, X=x, исходная зависимость сведется к линейной Y = , коэффициенты которой могут быть найдены по МНК. Тогда коэффициенты искомой зависимости определятся из соотношений a = , b=.



На диаграмме точки () располагаются вдоль прямой, коэффициент корреляции , а значит, вид зависимости y от x подобран правильно.

Коэффициенты линейного уравнения регрессии Y = в новых переменных найдем из системы нормальных уравнений МНК:

Решая систему матричным методом, получим:

*-0,00993*

*-0,02337*  ⇒

Следовательно,

a = 74,52472, .