ФИО: Гвоздовский Кирилл Владимирович

Курс: 2

Группа: 6

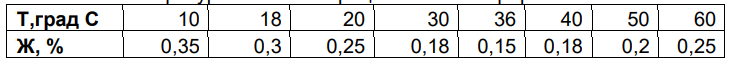
Вариант 7

**Лабораторная работа №2**

**Линейная регрессия. Криволинейная регрессия**

Цель работы: установить зависимость содержания жира в обезжиренном молоке от температуры молока в процессе его сепарирования.

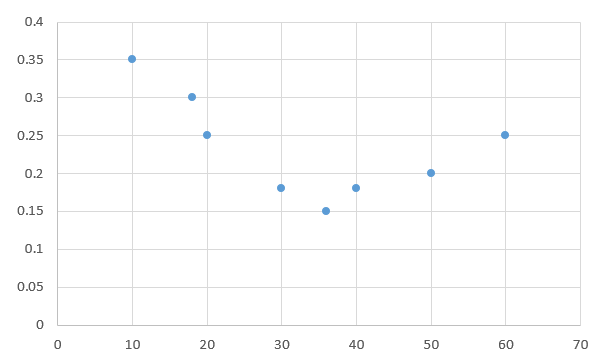
Исходные данные:



Ход выполнения лабораторной работы:

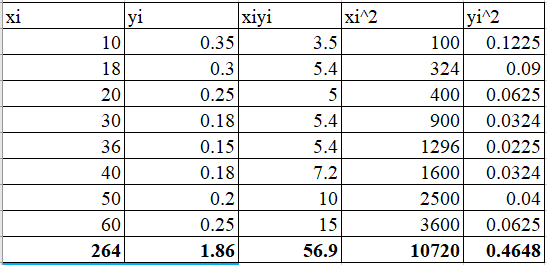
1. Построить корреляционное поле.

Требуется установить зависимость содержания жира Ж от температуры T по результатам n = 8 измерений. По виду корреляционного поля можно предположить, что выборочный коэффициент корреляции значимо отличается от 0.



1. Вычислить выборочный коэффициент корреляции, проверить его значимость на уровне значимости α = 0,05.

Для удобства вычислений была составлена таблица, с которой через *x* обозначена независимая переменная *T* (температура), через *y* – зависимая переменная *Ж* (содержание жира). Также были добавлены столбцы *xiyi, xi2,yi2.* Далее была найдена сумма чисел в каждом столбце.



Выборочный коэффициент корреляции вычислялся по формуле . Итого . Далее было вычислено расчетное значение критерия Стьюдента по формуле По таблице квантилей распределения Стьюдента Поскольку то при уровне значимости α = 0,05 коэффициент корреляции не считается значимо отличающимся от нуля, а следовательно, связь между величинами x, y не признается статистически значимой.

1. По характеру расположения точек на корреляционном поле и на основании проверки значимости коэффициента корреляции сделать вывод о соответствии или несоответствии линейной модели экспериментальным данным.

Поскольку коэффициент корреляции не признается значимо отличающимся от нуля, то предположение о линейной регрессионной зависимости между наблюдаемыми величинами опровергается. К тому же, расположение точек на корреляционном поле свидетельствует о другой, криволинейной зависимости.

1. Составить систему нормальных уравнений для определения по методу наименьших квадратов коэффициентов линейного уравнения регрессии, найти выборочное уравнение линейной регрессии, построить прямую на корреляционном поле.

Система нормальных уравнений:

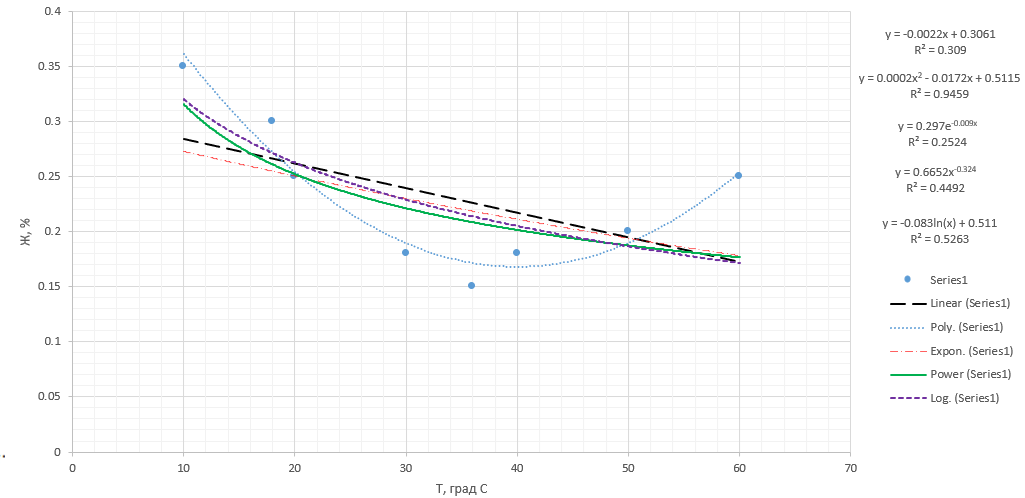
Подставляя рассчитанные значения сумм:

Эмпирическое линейное уравнение регрессии имеет вид

Далее была построена прямая на корреляционном поле:

1. Расположение экспериментальных точек на корреляционном поле свидетельствует о наличии криволинейной зависимости.
2. С помощью Мастера диаграмм в Excel получить (если это возможно) уравнения других зависимостей.

Были получены уравнения линейной, квадратичной, экспоненциальной, степенной, логарифмической и гиперболических (с приведением через замену на линейную) зависимостей.



1. Сравнить уравнение линейной зависимости с полученным в пункте 4.

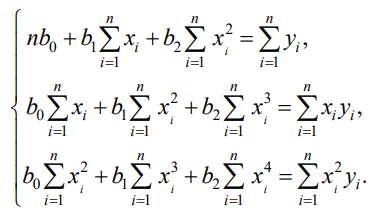
Уравнение совпадает с уравнением линии тренда . Коэффициент детерминации R² = 0.309 приблизительно равен квадрату коэффициента корреляции.

1. На основании значений коэффициента детерминации R2 сделать вывод о наилучшей модели из допустимых.

Наибольший коэффициент детерминации R2 = 0,9459 имеет квадратичная зависимость. Таким образом, наилучшей аппроксимирующей функцией была признана квадратичная функция *y* = 0.0002*x*2 - 0.0172*x* + 0.5115.

1. Составить систему нормальных уравнений для определения по методу наименьших квадратов коэффициентов квадратичного уравнения регрессии; найти выборочное квадратичное уравнение регрессии.

Система нормальных уравнений:



Подставляя значения сумм:

Решая систему матричным методом были получены значения коэффициентов: Уравнение *y* = 0.000215*x*2 - 0.01718*x* + 0.511516 совпадает с уравнением линии тренда *y* = 0.0002*x*2 - 0.0172*x* + 0.5115, полученным в пункте 6.

Таким образом, выборочное квадратичное уравнение регрессии:

*y* = 0.0002*x*2 - 0.0172*x* + 0.5115.