Учреждения образования «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНВЕРСИТЕТ»

Факультет информационных технологий

Кафедра высшей математики

Специальность

**Отчет по лабораторной работе**

По дисциплине Теория вероятности математическая статистика

Тема: Линейная регрессия. Криволинейная регрессия

Исполнитель:

Студент 2 курса группы 5

Украинский Матвей Леонидович

Руководитель:

Ассистент Капура М.С

Минск 2024

Лабораторная работа №2

Линейная регрессия. Криволинейная регрессия

Цель работы: по выборке наблюдений над парой СВ:

* проверить, можно ли считать зависимость между наблюдаемыми величинами линейной;
* получить линейное уравнение зависимости между этими величинами, используя метод наименьших квадратов (МНК);
* подобрать наилучшую аппроксимирующую функцию с помощью диаграмм Excel;
* получить уравнение наилучшей аппроксимирующей функции, сведя ее к линейной зависимости и использовав МНК.

Вариант 22

Исходные данные:



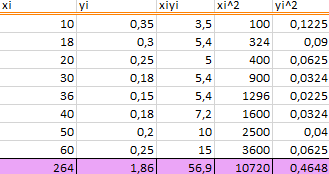
1. Построить корреляционное поле.

Требуется исследовать зависимость кг/т С от часов Т по результатам n = 6 измерений. Построим корреляционное поле.

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

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

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



Выборочный коэффициент корреляции вычислим по формуле:

где:; ; ;

*; ;*

Тогда .

Проверки значимости коэффициента корреляции вычислим расчетное значение критерия Стьюдента:

После чего найдем по таблице квантилей распределения Стьюдента:

*.*

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.

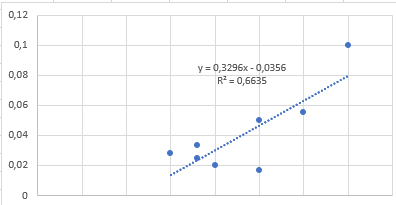
Поскольку , то при уровне значимости α = 0,05 коэффициент корреляции не считаем значимо отличающимся от нуля, а следовательно, связь между величинами x, y признается статистически значимой.

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.

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

Подставляя рассчитанные значения сумм, получим:

Построим прямую на корреляционном поле:



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

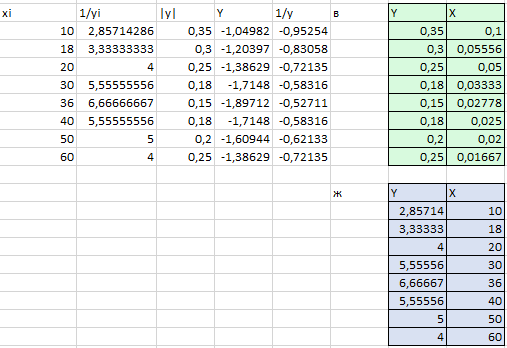
1. Подтвердить либо опровергнуть вывод пункта 3.

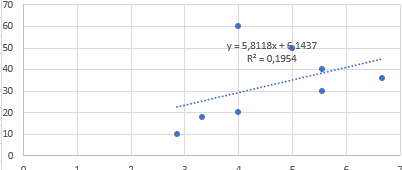
Подтверждаем вывод пункта 3 о том, что полученная прямая удовлетворительно приближает экспериментальные данные, однако расположение экспериментальных точек свидетельствует о наличии другой, криволинейной зависимости между наблюдаемыми величинами.

1. С помощью Мастера диаграмм в Excel получить (если это возможно) уравнения следующих зависимостей: а) ; б) ; в) ; г) ; д) е) ж) .

*Указание 1. Если все значения переменной y отрицательны, для получения зависимостей д) и е) следует сделать замену Y = |y|.*

*Указание 2. Для получения гиперболических зависимостей в) и ж) нужно построить линейные зависимости на новых диаграммах, сделав соответствующие замены переменных.*

**



1. **Вывод:** y = 0,0002x2 - 0,0172x + 0,5115 с R² = 0,9459