

2. Вавилина А.А., Агишева Д.К. Сетевое планирование и управление (СПУ) в экономике // Международный журнал экспериментального образования. – 2011. – № 8 – С. 203.

3. Моисеева К.Э., Агишева Д.К. Применение алгоритма построения минимального остовного дерева // Международный журнал экспериментального образования. – 2011. – № 8 – стр. 254.

СГЛАЖИВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ПО МЕТОДУ НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ

Колеснёв А.С., Котин А.И., Матвеева Т.А., Зотова С.А.

Волжский политехнический институт, филиал ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», e-mail: calibratio@yandex.ru

Очень часто для практических целей приходится обрабатывать экспериментальные данные так, чтобы по возможности точно отобразить общую закономерность зависимости от x , но вместе с тем сгладить случайные отклонения, связанные с неизбежными по-

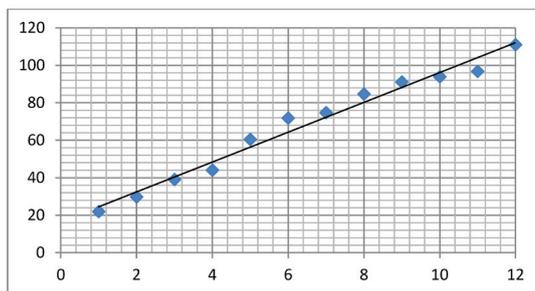
x_k	y_k
0,24	19,76
0,35	35,09
0,48	40,95
0,55	41,08
0,78	56,29
0,94	68,51
0,98	75,01
1,12	89,05
1,21	91,13
1,25	94,26
1,29	99,84
1,49	108,55

По внешнему виду данной диаграммы можно сделать вывод о линейной зависимости.

В случае линейной зависимости сглаживающей кривой $\bar{y} = a \cdot x + b$ минимизируем функцию

$$S = \sum_{k=1}^n (y_k - \bar{y}_k)^2 = \sum_{k=1}^n (y_k - (a \cdot x_k + b))^2.$$

Для этого необходимо, чтобы частные производные первого порядка функции по параметрам a и b равнялись нулю. В итоге получим систему линейных уравнений



Из этого следует, что при увеличении торговой площади на 1 тыс. м² среднегодовая прибыль увеличивается на 71,26 млн руб.

Метод наименьших квадратов очень широко применяется в настоящее время в самых разных сферах жизни нашего общества. Его основным достоинством является простота и достаточно высокая точность. Хотелось бы отметить, что в результате выполнения работы данного вида мы получили навыки

грешностями самого наблюдения. Для решения подобных задач обычно применяется расчетный метод наименьших квадратов, разработанный знаменитыми математиками К. Гауссом и А. Лежандром.

Этот метод дает возможность при заданном типе зависимости $y = \phi(x)$ так выбрать ее числовые параметры, чтобы сумма квадратов отклонений экспериментальных точек от сглаживающей кривой обра- щалась в минимум.

Мы рассмотрели применение данного метода к решению прикладной задачи: торговое предприятие имеет сеть, состоящую из 12 магазинов. Руководство предприятия хотело бы знать, как зависит размер годового товарооборота от торговой площади магазина.

Для определения вида зависимости наших экспериментальных данных построим диаграмму рассеяния. Введем обозначения: пусть x_k – площадь k -го магазина, тыс. м²; y_k – годового товарооборот k -го магазина, млн руб.

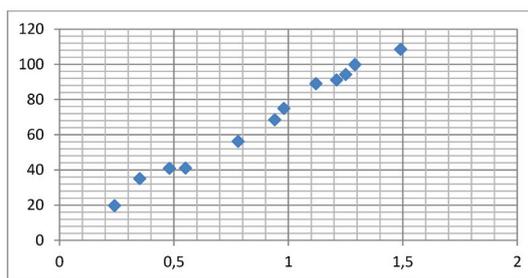


Диаграмма рассеивания экспериментальных данных

$$\begin{cases} a \cdot \sum x_k + n \cdot b = \sum y_k, \\ a \cdot \sum x_k^2 + b \cdot \sum x_k = \sum x_k y_k. \end{cases}$$

Вспомогательные вычисления производили в Excel. В нашем случае система имеет вид

$$\begin{cases} 10,68a + 12b = 819,52, \\ 11,3306a + 10,68b = 859,4507. \end{cases}$$

Решив её по правилу Крамера, получили неизвестные параметры a и b ; и сглаживающая кривая примет вид: $\bar{y} = 71,2599 \cdot x + 4,87198$.

работы с этим методом, получили новые научные знания.

Список литературы

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. Бинном. Лаборатория знаний, 2011. – 636 с.
2. Агишева Д.К., Зотова С.А., Матвеева Т.А., Светличная В.Б. Математическая статистика. Учебное пособие. ВПИ (филиал) ВолгГТУ. – Волгоград, 2010. – 160 с.
3. Агишева Д.К., Зотова С.А., Светличная В.Б., Матвеева Т.А. Методы принятия оптимальных решений. Часть 1: учебное пособие / ВПИ (филиал) ВолгГТУ. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2011. – 155 с.

ГРАФИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ВЫБОРОЧНОЙ СОВОКУПНОСТИ

Макарчук Д.А., Шувалова Ю.И., Агишева Д.К.,
Зотова С.А., Светличная В.Б.

Волжский политехнический институт, филиал
Волгоградского государственного технического
университета, Волжский, e-mail: mathemat@volpi.ru

В результате опыта получена выборочная совокупность (табл. 1).

Необходимо произвести статистическую обработку данной выборки.

Произведена сортировка данных по возрастанию. В результате можно составить интервальный вариационный ряд (табл. 2).

Следующим этапом обработки статистических данных является построение полигона, гистограммы относительных частот (рис. 1) и эмпирической функции распределения (рис. 2).

Таблица 1

21	13	28	19	20	14	24	23	18	15	32	14	15	20	16	18	14	22	21	24
7	22	17	17	26	22	21	21	14	23	24	18	25	18	20	21	20	22	7	31
18	14	22	17	5	20	20	11	17	19	19	3	15	16	19	7	25	13	20	15
16	12	19	16	16	22	21	7	14	21	20	26	17	14	14	14	10	26	12	9
12	11	15	19	13	15	2	6	21	9	23	16	16	21	11	14	19	19	28	12

Таблица 2

Интервал	1,5-5,5	5,5-9,5	9,5-13,5	13,5-17,5	17,5-21,5	21,5-25,5	25,5-29,5	29,5-33,5
Середина интервала, \tilde{x}_i	3,5	7,5	11,5	15,5	19,5	23,5	27,5	31,5
Частота, m_i	3	7	11	28	30	14	5	2
Относительная частота, $w_i = \frac{m_i}{100}$	0,03	0,07	0,11	0,28	0,3	0,14	0,05	0,02

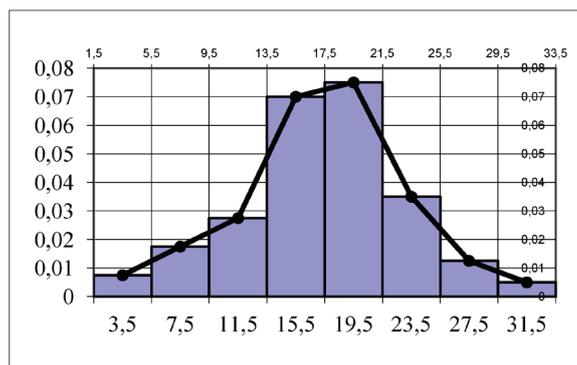


Рис. 1

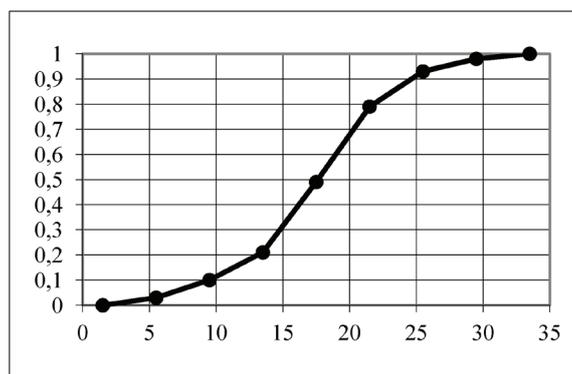


Рис. 2

Графики и соответствующие расчёты проведены в среде MS Excel.

Для нахождения выборочной средней \bar{x}_v , выборочной дисперсии D_v , выборочного среднего квадратического отклонения σ_v , заполняется вспомогательная табл. 3.

Выборочное среднее значение $\bar{x}_v = 17,38$, выборочная дисперсия определяется следующим образом: $D_v = 335,17 - (17,38)^2 = 33,1056$. Тогда $\sigma_v = \sqrt{D_v} = 5,75$.