

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

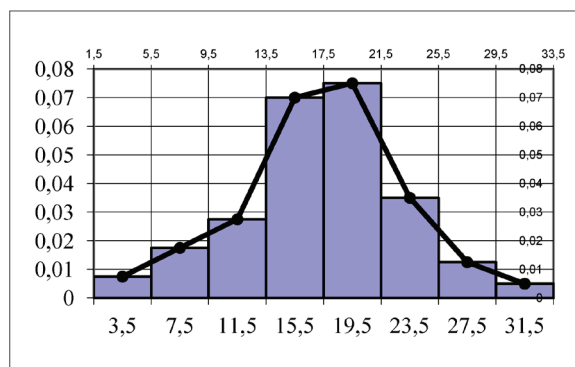


Рис. 1

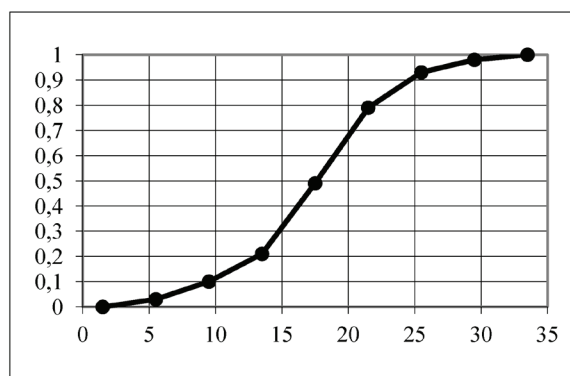


Рис. 2

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 $\sigma_v = \sqrt{D_v} = 5,75$.

Таблица 3

\tilde{x}_i	3,5	7,5	11,5	15,5	19,5	23,5	27,5	31,5	Σ
w_i	0,03	0,07	0,11	0,28	0,3	0,14	0,05	0,02	1
$\tilde{x}_i \cdot w_i$	0,11	0,53	1,27	4,34	5,85	3,29	1,38	0,63	17,38
$\tilde{x}_i^2 \cdot w_i$	0,37	3,94	14,55	67,27	114,08	77,32	37,81	19,85	335,17

Вид гистограммы относительных частот напоминает график функции плотности нормального распределения с параметрами: $a = 17,38$ и $\sigma = 5,75$. Строим его на одном чертеже с гистограммой относитель-

ных частот (рис. 3). Используя встроенную функцию MS Excel НОРМРАСП() можно построить интегральную функцию нормального распределения на одном графике с эмпирической функцией (рис. 4).

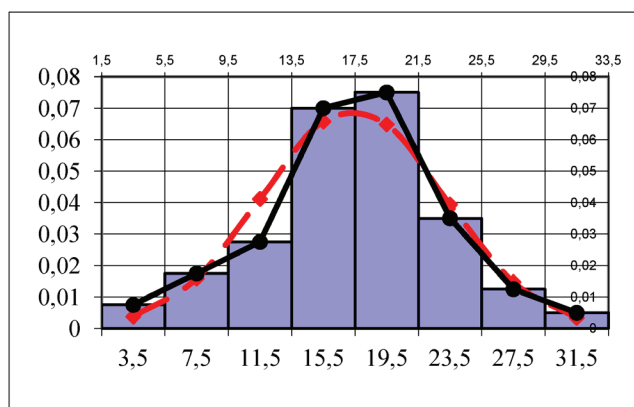


Рис. 3

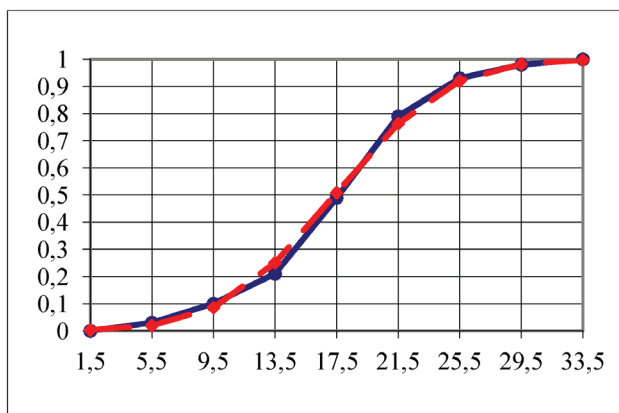


Рис. 4

Очевидно, что выборочные данные близки к нормальному закону. Для проверки гипотезы о нормальном распределении выборки используем критерий Пирсона на уровне значимости $\alpha = 0,01$. Имеем: $\chi^2_{набл} = 3,89 < \chi^2_{кр}(0,01;5) = 4,03$, что говорит о непротиворечивости исходных данных нормальному закону с параметрами $a = 17,38$ и $\sigma = 5,75$.

Список литературы

1. Математика в экономике. Математические методы и модели: учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 544 с.: ил.
 2. Математическая статистика: учебное пособие // Д.К. Агишева, С.А. Зотова, Т.А. Матвеева, В.Б. Светличная // Успехи современного естествознания. 2010, № 2, С. 122-123.

РАЗНЫЕ СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ЛИНЕЙНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ

Светличная В.Б., Матюнина Е.В.

Волжский политехнический институт, филиал Волгоградского государственного технического университета, Волжский, e-mail: lizaveta994@mail.ru

В описании автоматических систем и их элементов используются линейные дифференциальные уравнения. Примером таких автоматических систем может служить функциональная схема автоматической системы управления курсом судна типа АИСТ с гидроприводом (ГП) руля. В работе показаны различные методы решения линейных дифференциальных уравнений.