

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ  
ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОХАСТИЧЕСКОЙ  
СВЯЗИ МЕЖДУ ДВУМЯ СЛУЧАЙНЫМИ ВЕЛИЧИНАМИ НА ЭВМ  
«МИНСК-1»**

Г. Л. КАЛИНИЧЕНКО

(Представлена научно-технической конференцией АВТФ)

**Постановка задачи**

Пусть вместо двумерного теоретического закона распределения дана выборка  $n$ -наблюдений с двумя возможными значениями. Каждое из наблюдений фиксирует пару сопряженных значений изучаемых нами величин. Все эти  $n$ -наблюдений сведены в корреляционную таблицу, т. е. в таблицу с двумя входами (табл. 1). Любая строка состоит из возможных значений для дискретной случайной величины или  $m$ -интервалов для непрерывной случайной величины  $X$ , для определенного значения случайной величины  $Y$ . Аналогично любой столбец состоит из  $k$ -интервалов для случайной величины  $Y$  при определенном значении случайной величины  $X$ . В этой таблице заполняется  $mk$ -клеток. В клетке, соответствующей  $j$ -строке и  $i$ -столбцу, поставлено число наблюдений с возможными значениями  $X=x_i$  и  $Y=y_j$ , которое будем обозначать через  $n_{ij}$ , если же случайная величина непрерывная, то в эту клетку вписывается число наблюдений, для которых

$$x_i - \frac{\Delta x_i}{2} \leq x < x_i + \frac{\Delta x_i}{2} \text{ и } y_j - \frac{\Delta y}{2} < y < y_j + \frac{\Delta y}{2}.$$

Задача данной работы составить стандартную программу для ЭВМ «Минск-1» с максимально возможным рабочим полем, без применения внешнего накопителя, которая давала бы возможность дать ответ исследователю о существовании и степени стохастической связи между двумя изучаемыми случайными величинами.

Содержание работы:

Составлена стандартная программа для ЭВМ «Минск-1», которая выдает таблицу значений для эмпирической линии регрессии  $Y$  на  $x$  и  $X$  на  $y$ . Находятся эмпирические начальные моменты случайных величин  $X$  и  $Y$  по 4-й порядок включительно. Это дает возможность выдать средние арифметические, среднеквадратические значения случайных величин  $X$  и  $Y$ , а также коэффициенты асимметрии и эксцесса, позволяющие дать первое приблизительное представление о близости изучаемого распределения к нормальному. Основными же значениями являются коэффициент корреляции и коэффициенты корреляционных отношений, которые дают возможность судить о наличии и степени стохастической связи между двумя случайными величинами. Стандартная программа составлена с использованием интерпретирующей системы ЭВМ «Минск-1» с записью чисел с плавающей запятой в одну ячейку, применяемой в вычислительной лаборатории Томского политехнического института [2].

Большая часть памяти машины с 0710 по 1777 ячейку отведена для

исходных данных и позволяет обрабатывать любую прямоугольную матрицу, которую можно разместить в 564 ячейках.

Число же наблюдений практически неограничено. С 0001 по 0436 ячейку занимает интерпретирующая программа с записью чисел с плавающей запятой в одну ячейку, с 0440 по 0471—стандартная программа извлечения квадратного корня и с 0472 по 0473 ячейку—сама программа с рабочими ячейками и псевдокодами для самовосстановления программы.

Перед каждым вводом новой информации заполняются ячейки с 0656 по 0661, а также ячейки 0502 и 0503.

0656	00		000
0657	00	0000	
0660	00	0000	
0661	00	0000	
0502	16	+	0700
0503	16	+	0700,

где число столбцов —  $m$ ,  $n$  — число строк матрицы в восьмиричной системе счисления.

В ячейки с 0701 по 0707 в десятичной системе вносятся соответствующие числа:

$$y_0, \Delta y, x_0, \Delta x_0, 2, 3, 4.$$

Пуск программы с ячейки 0472

Данная программа отлажена и применяется в вычислительной лаборатории Томского политехнического института.

#### Программа для ЦВМ «Минск-1»

0472	15	4000	0251	7	03	0026	0251
3	00	0012	0514	0530	00	0036	4036
4	00	0012	0531	1	64	0000	0000
5	00	0667	0516	2	05	4703	0251
6	00	0667	0536	3	00	0704	0251
7	00	0670	0552	4	—03	2710	4000
0500	10	0500	0217	5	00	0253	4253
1	24	0140	0140	6	74	0533	0000
2	16		0701	7	05	4000	0000
3	15		0701	40	—03	0253	0026
4	64	0000	0002	1	00	0033	4033
5	05	6701	0026	2	—03	0253	0253
6	05	6702	0027	3	—02	0252	4000
7	64	0000	0001	4	00	0032	4032
0510	05	4000	2030	5	02	0252	0253
1	74	0510	0010	6	15	0001	0253
2	64	0000	0001	7	15	4000	0252
3	00	0027	0026	550	00	4650	0515
4	64	0000	0000	1	01	4666	0534
5	00	2710	0252	2	74	0513	0000
6	74	0515	0000	3	64	0000	0001
7	00	0252	0031	4	02	0031	2032
0520	—03	0252	0026	5	74	0554	0006
1	00	0034	4034	6	05	4034	0026
2	—03	0252	0026	7	03	0026	0026
3	03	0026	4251	60	—01	0026	0035
4	00	0035	4035	1	10	0000	2672
5	03	0026	0251	2	05	4034	2673
6	00	0036	4036	3	05	4032	2676

4	-03	0034	0035	7	05	6662	0551
5	03	0706	4030	0630	74	0505	0002
6	+03	0026	0034	1	15	0004	0672
7	-03	0705	4000	2	06	4317	0514
570	-00	0036	4000	3	06	4317	0516
1	01	0030	4031	4	06	4317	0531
2	-03	2672	2672	5	00	4665	0532
3	03	2672	4677	6	00	4665	0533
4	02	0677	0031	7	06	4317	0536
5	-03	2673	0036	40	06	4317	0552
6	03	0707	4027	1	05	4673	0026
7	-03	0026	0026	2	03	0675	0026
0600	-03	0706	4000	3	-01	0026	0033
1	+00	0027	4027	4	-02	0672	4000
2	-03	0705	4030	5	02	0674	4026
3	+03	2673	4000	6	64	0000	0002
4	-00	0037	4000	7	03	2673	2673
5	-01	0027	4000	50	01	2673	0700
6	-02	0677	4000	1	10	0700	0027
7	-02	2672	4000	2	02	2672	0027
0610	+01	0706	4030	3	05	4476	0700
1	15	0002	0030	4	15	0002	0026
0612	60	4000	0000	5	74	0647	0002
3	01	4012	0514	6	37	4000	0000
4	00	4667	0514	0657	00	2710	0252
5	00	4671	0516	0660	-03	2710	4000
6	01	4012	0531	1	00	4011	0515
7	00	4667	0531	2	01	4011	0534
0	01	4014	0532	3	00	4666	0515
21	01	4014	0533	4	01	4666	0534
2	05	4657	0515	5	00	0004	0000
3	05	4660	0534	6	00	m	0000
4	00	4671	0536	7	00	0000	m
5	00	4671	0552	0670	00	0000	п
6	05	6661	0550	1	00	0000	п—m

#### ЛИТЕРАТУРА

1. И. В. Дунин-Барковский и Н. В. Смирнов. Теория вероятностей и математическая статистика. «Наука», Москва, 1969.
2. В. Д. Дель, Г. Л. Калинин, В. А. Мальцев. Автоматизация программирования для ЦВМ «Минск-1» методом интерпретирующих систем. Томск, 1969.