

РАСЧЕТНО-ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1.1
(по теме лекции 1.1)

Тема работы 1.1: Ранжирование и группировка эмпирических выборок. Расчет и графическое представление эмпирических законов распределений Анализ полученных результатов(4 ч).

Исходные данные: Средние месячные или годовые значения температуры воздуха T_i (или сумм осадков R_i) по заданной метеостанции за период наблюдений 40 лет и более.

Задание 1.1. Произвести в программе Excel ранжирование исходной выборки температур или осадков (хронологический исходный ряд) в возрастающий ряд. Для возрастающего ряда рассчитать эмпирические функции обеспеченности $F_i(T_i)$ или $F_i(R_i)$ по формуле (1) (расчет оформить по схеме табл.1):

$$F_i(T_i) = \frac{r_i}{n+1}; \quad (1)$$

где r_i – ранг (номер члена в ранжированной по возрастанию выборке), n – объем выборки.

Построить график (рис. 1) эмпирической функции распределения (обеспеченности) - $F_i(T_i)$ или $F_i(R_i)$ - в программе Excel, отложив по горизонтальной оси ранжированные значения T_i , а по вертикальной оси соответствующие им значения $F_i(T_i)$. По табл. 1 и графику найти и привести в отчете по заданию (анализ): 1) минимальные значения температур (осадков) с обеспеченностью F_i , равной 0,01, 0,05 и 0,10; 2) максимальные значения температур (осадков) с обеспеченностью F_i , равной 0,90, 0,95 и 0,99;

Таблица 1 - Расчет эмпирической функции распределения $F_i(x_i)$

Годы	Исходный ряд T_i	Ранжир. ряд T_i	Ранги r_i (1,2,3 и т.д.)	$F_i(T_i)$ по (1)
1930	7.1	6.1	1	0.01389
1931	7.9	6.3	2	0.02778
1932	8.3	6.7	3	0.04167
...				
2000	9.4	9.9	71	0.98611

Задание 1.2. Произвести группировку исходной выборки задания 1.1 в Excel (по программе ЧАСТОТА), выбрав ширину классов ΔT_k и их число k с использованием приближенных формул:

$$k \approx 5 \lg n; \quad \Delta T \approx \frac{T_{\max} - T_{\min}}{k}. \quad (2)$$

Рассчитать по форме табл. 2 для каждого класса их частоты n_i , частоты или повторяемости (статистические вероятности) $p_i = n_i/n$, а затем последовательным суммированием p_i по классам - накопленные частоты классов (их обеспеченности), т.е. найти закон распределения $F_i = \sum_i p_i$ для сгруппированной выборки.

Построить в программе Excel две гистограммы: 1) рис. 2 – закон распределения вероятностей p_i для сгруппированной выборки, для чего по оси абсцисс откладываются значения температур T , соответствующие серединам классов, а по вертикальной оси – вероятности классов p ; 2) рис. 3 - закон распределения обеспеченностей $F_i = \sum_i p_i$ для сгруппированной выборки, для чего по горизонтальной оси откладываются значения

температур T , соответствующие ВГ классов, а по вертикальной оси – обеспеченности ВГ классов $F_i = \sum_i p_i$.

Таблица 2 - Группировка исходной выборки температур (осадков) и оценка эмпирических значений n_i , p_i и F_i для классов группирования

НГ класса T_k	ВГ класса T_k	\bar{T}° сер. класса k	Частота класса, n_i	Вероятн. класса $p_i = n_i/n$	Обеспеч. класса $F_i = \sum p_i$

Дать описание вида обеих гистограмм, по табл. 2 и графику рис. 3 найти и привести в отчете по заданию (анализ): 1) минимальные значения температур (осадков) с обеспеченностью F_i , равной 0,01, 0,05 и 0,10; 2) максимальные значения температур (осадков) с обеспеченностью F_i , равной 0,90, 0,95 и 0,99;

Отчетность: составить письменный отчет по заданиям 1.1 и 1.2 с приведением таблиц 1 и 2, графиков рис. 1, 2 и 3 и с климатическим анализом результатов.