

Составлено:
проф. О.А. Подрезовым
октябрь, 2019

Методы статистической обработки и анализа
гидрометеорологических наблюдений

Расчетно-лабораторная работа 2.1 (по теме лекции 2.1 и 2.2)

Тема работы 2.1: Аппроксимация сгруппированной выборки нормальным законом распределения (4 ч).

Исходные данные: Сгруппированная выборка (графы 1-5 табл.1) средних годовых/месячных температур T на длиннорядной МС с рассчитанными значениями среднего значения, СКО, асимметрии и эксцесса (выборка берется готовой из лабораторной работы 1.2). При этом эмпирическая выборка сверху и снизу обязательно удлиняется двумя нулевыми классами, которым задаются частоты $n_i = 0$ (см. табл. 1, графа 5), так как теоретическое распределение будет всегда шире эмпирической выборки.

Задание: Выполнить аппроксимацию сгруппированной выборки, полученной в работе 1.2, нормальным законом, используя программу НОРМРАСП Excel и схему расчетов по форме таблицы 1.

Таблица 1- Аппроксимация сгруппированной выборки средних температур воздуха нормальным законом по НОРМРАСП Excel (синтаксис ввода данных в НОРМРАСП: ТВГ; СР.ЗНАЧ; СКО; 1 или истина для функции обеспеченности F)

Исходная выборка по работе 1.2					Аппроксимация НЗ		
НГ класса	ВГ класса	\bar{T}_i	n_i (эмпир.)	$p_i = n_i/n$ (эмпир.)	F_i для ВГ класса	$p_i = \Delta F_i$ (теоретич.)	$n_i = n * p_i$ (теор.) (теоретич.)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
-7	-6	-6,5	0	0	0,00159	0,00159	0,11
-6	-5	-5,5	0	0	0,00856	0,00697	0,50
-5	-4	-4,5	2	0,027	0,03444	0,02588	1,86
-4	-3	-3,5	9	0,125	0,10488	0,07044	5,07
-3	-2	-2,5	7	0,097	и т.д.		
-2	-1	-1,5	14	0,194			
-1	0	-0,5	11	0,152			
0	1	0,5	17	0,236			
1	2	1,5	10	0,138			
2	3	2,5	2	0,027			
3	4	3,5	0	0			
4	5	4,5	0	0			
			72				

Использованные в примере статистики (каждый студент берет их из своей работы 1.2): $\bar{T} = -0,87^\circ\text{C}$; $S = 1,77^\circ\text{C}$.

Правила аппроксимации нормальным законом в EXCEL

а) Расчет интегральной функции распределения (обеспеченности) F_i (графа 6 табл. 1) делается с использованием программы НОРМРАСП для ВГ классов температуры.

Для расчета значений F_i (графа 6) для ВГ классов Т: 1) выделяется массив ячеек для записи значений F_i , соответствующий числу классов Т, 2) последовательно в программу НОРМРАСП вводятся: массив значений $T_{ВГ}$ классов, среднее значение Т, СКО, в строку «интегральная» - цифра 1; 3) нажатием трех клавиш получают массив значений F_i , которые соответствуют $T_{ВГ}$ классов температуры,

б) расчет вероятностей классов $p_i = \Delta F_i$ делается (кроме первого класса) вручную последовательным вычитанием $p_i = F_{i+1} - F_i$ (например, для второго класса табл.1 (графа 7): $p_2 = 0,00856 - 0,00159 = 0,00159$; для первого класса всегда принимается значение $p_1 = F_1$),

г) расчет частот классов n_i (графа 8 табл. 1) делается обычным способом умножения массива по формуле $n_i = n * p_i$, где n равно объему выборки.

Отчетность и анализ: 1) привести результаты всех расчетов (табл. 1), 2) построить три гистограммы: эмпирическую гистограмму для вероятностей классов p_i (эмпир.), теоретическую гистограмму для вероятностей классов p_i (теор.), совмещенные на один график обе гистограммы p_i (эмпир.) и p_i (теор.), 3) оценить качественно насколько хорошо аппроксимация нормальным законом выравнивает эмпирическое распределение.