**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

**Кафедра теории вероятностей и математической статистики**

**ОТЧЕТ**

по лабораторной работе № 1

«Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона»

учебной дисциплины

«Статистический анализ временных рядов»

Вариант № 4

**Выполнила:**

Зуйкевич Лидия Анатольевна,

3 курс 7а группа, специальность «прикладная математика»

**Преподаватель:**

Цеховая Татьяна Вячеславовна,

кандидат физико-математических наук, доцент

Минск, 2023

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Год | Октябрь | Ноябрь | Декабрь |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1957 | 9,40 | 7,90 | 7,60 |
| 1958 | 9,50 | 7,80 | 7,50 |
| 1959 | 9,10 | 7,90 | 7,20 |
| 1960 | 10,20 | 8,70 | 7,40 |
| 1961 | 8,70 | 7,80 | 7,10 |
| 1962 | 8,80 | 7,80 | 7,00 |
| 1963 | 8,40 | 7,40 | 8,00 |
| 1964 | 9,20 | 8,50 | 8,10 |
| 1965 | 9,60 | 8,50 | 8,00 |
| 1966 | 10,10 | 9,00 | 7,70 |
| 1967 | 8,70 | 7,90 | 7,20 |
| 1968 | 9,40 | 8,40 | 7,70 |
| 1969 | 8,60 | 7,40 | 7,40 |
| 1970 | 8,90 | 7,60 | 7,00 |
| 1971 | 8,70 | 8,00 | 7,20 |
| 1972 | 8,70 | 7,40 | 6,80 |
| 1973 | 8,60 | 7,20 | 6,60 |
| 1974 | 8,80 | 7,60 | 7,00 |
| 1975 | 8,50 | 7,50 | 6,60 |
| 1976 | 8,60 | 7,00 | 5,70 |
| 1977 | 7,60 | 8,10 | 6,00 |
| 1978 | 8,40 | 6,40 | 5,10 |
| 1979 | 8,10 | 6,70 | 5,40 |
| 1980 | 8,50 | 7,80 | 7,10 |
| 1981 | 8,20 | 6,90 | 6,60 |
| 1982 | 8,20 | 7,60 | 7,50 |
| 1983 | 8,10 | 7,40 | 6,50 |
| 1984 | 8,30 | 7,50 | 7,10 |
| 1985 | 9,00 | 7,40 | 7,50 |
| 1986 | 8,70 | 7,60 | 5,80 |
| 1987 | 7,70 | 7,60 | 6,50 |
| 1988 | 8,90 | 8,10 | 7,50 |
| 1989 | 8,40 | 6,60 | 6,90 |
| 1990 | 7,80 | 7,50 | 6,00 |
| 1991 | 8,20 | 6,70 | 5,90 |
| 1992 | 8,40 | 7,20 | 6,40 |
| 1993 | 9,10 | 6,30 | 6,60 |

Табл. 1 – исходные данные (3 ряда

температуры воды)

|  |  |
| --- | --- |
| Полигон абсолютн. частот | |
| Середина интервалов, | Абсолютн. частота, |
| 6 | 0 |
| 7,8167 | 3 |
| 8,25 | 10 |
| 8,6833 | 12 |
| 9,1167 | 6 |
| 9,55 | 4 |
| 9,9833 | 2 |
| 11 | 0 |

Табл. 2 – данные для построения

полигона абсолютных частот для 1-го ряда

|  |  |
| --- | --- |
| Гистограмма абсолютн. частот | |
| Интервалы |  |
| [7,6; 8,03) | 6,923076923 |
| [8,03; 8,47) | 23,07692308 |
| [8,47; 8,9) | 27,69230769 |
| [8,9; 9,33) | 13,84615385 |
| [9,33; 9,77) | 9,230769231 |
| [9,77; 10,2] | 4,615384615 |
| Величина шага, h | 0,433333333 |

Табл. 3 – данные для построения

гистограммы абсолютных частот для 1-го ряда

Рис 1. – графики трех исходных рядов температуры воды

Рис.2 – полигон абсолютных частот для 1-го ряда

Рис. 3 – гистограмма абсолютных частот для 1-го ряда

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | | Месяц 1 | | Ранжиро-  ванный ряд | Границы интервалов | | | | | Середина интервалов, | | | Абсолютн. частота, | | Относит. частота, | |
|  | | |  | |
| 1957 | | 9,40 | | 7,60 | 7,60 | | | 8,03 | | 7,816666667 | | | 3 | | 0,081081 | |
| 1958 | | 9,50 | | 7,70 | 8,03 | | | 8,47 | | 8,25 | | | 10 | | 0,27027 | |
| 1959 | | 9,10 | | 7,80 | 8,47 | | | 8,90 | | 8,683333333 | | | 12 | | 0,324324 | |
| 1960 | | 10,20 | | 8,10 | 8,90 | | | 9,33 | | 9,116666667 | | | 6 | | 0,162162 | |
| 1961 | | 8,70 | | 8,10 | 9,33 | | | 9,77 | | 9,55 | | | 4 | | 0,108108 | |
| 1962 | | 8,80 | | 8,20 | 9,77 | | | 10,20 | | 9,983333333 | | | 2 | | 0,054054 | |
| 1963 | | 8,40 | | 8,20 | Итого: | | |  | |  | | | 37 | | 1 | |
| 1964 | | 9,20 | | 8,20 |
| 1965 | | 9,60 | | 8,30 |
| 1966 | | 10,10 | | 8,40 |
| 1967 | | 8,70 | | 8,40 |
| 1968 | | 9,40 | | 8,40 |
| 1969 | | 8,60 | | 8,40 |
| 1970 | | 8,90 | | 8,50 |
| 1971 | | 8,70 | | 8,50 |
| 1972 | | 8,70 | | 8,60 |
| 1973 | | 8,60 | | 8,60 |
| 1974 | | 8,80 | | 8,60 |
| 1975 | | 8,50 | | 8,70 |
| 1976 | | 8,60 | | 8,70 |
| 1977 | | 7,60 | | 8,70 |
| 1978 | | 8,40 | | 8,70 |
| 1979 | | 8,10 | | 8,70 |
| 1980 | | 8,50 | | 8,80 |
| 1981 | | 8,20 | | 8,80 |
| 1982 | | 8,20 | | 8,90 |
| 1983 | | 8,10 | | 8,90 |
| 1984 | | 8,30 | | 9,00 |
| 1985 | | 9,00 | | 9,10 |
| 1986 | | 8,70 | | 9,10 |
| 1987 | | 7,70 | | 9,20 |
| 1988 | | 8,90 | | 9,40 |
| 1989 | | 8,40 | | 9,40 |
| 1990 | | 7,80 | | 9,50 |
| 1991 | | 8,20 | | 9,60 |
| 1992 | | 8,40 | | 10,10 |
| 1993 | | 9,10 | | 10,20 |
| Итого: | | 37 | | 37 |
| Границы интервалов после объединения | | | Абсолютн. частота после объединения, | | | Границы интервалов | | |  | |  |  | |  | |  | |
|  |  | |  |  | |
| 7,60 | 8,47 | | 13 | | | -∞ | -0,4714 | | -0,5 | | -0,1808 | 0,3192 | | 11,8104 | | 0,1198222 | |
| 8,47 | 8,90 | | 12 | | | -0,47142 | 0,3038 | | -0,1808 | | 0,1179 | 0,2987 | | 11,0519 | | 0,08133385 | |
| 8,90 | 9,33 | | 6 | | | 0,303802 | 1,07902 | | 0,1179 | | 0,3599 | 0,242 | | 8,954 | | 0,97454948 | |
| 9,33 | 10,20 | | 6 | | | 1,079022 | ∞ | | 0,3599 | | 0,5 | 0,1401 | | 5,1837 | | 0,12854635 | |
|  |  | |  | | |  |  | |  | |  |  | |  | |  | |
|  |  | |  | | |  |  | |  | |  |  | |  | |  | |
|  |  | | 37 | | |  |  | |  | |  |  | | 37 | | 1,30425188 | |

|  |  |
| --- | --- |
| Объем выборки, n | 37 |
| Минимальн. знач., | 7,6 |
| Максимальн. знач., | 10,2 |
| Размах, R | 2,6 |
| Число интервалов, N | 6 |
| Величина интервалов, h | 0,4333333 |
| Выборочное среднее, | 8,7301802 |
| Выборочное среднеквадратичное отклонение, | 0,5589812 |
|
|  | 1,3042519 |
| Число степеней свободы, k | 1 |
| Первый уровень значимости, | 0,05 |
|  | 3,841 |
| Второй уровень значимости, | 0,025 |
|  | 5,024 |

**Гипотеза** : Ряд наблюдений имеет нормальное распределение.

**Вывод для уровня значимости** : т.к. , то нет оснований отвергнуть гипотезу о нормальном распределении.

**Вывод для уровня значимости** : т.к. , то нет оснований отвергнуть гипотезу о нормальном распределении.