**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

**Кафедра теории вероятностей и математической статистики**

**ОТЧЕТ**

по лабораторной работе №4

«Расчет коэффициентов линейного уравнения регрессии»

учебной дисциплины

«Статистический анализ временных рядов»

Вариант №5

**Выполнил:**

Кендысь Алексей Максимович,

3 курс, 7 группа, специальность «прикладная математика»

**Преподаватель:**

Цеховая Татьяна Вячеславовна,

кандидат физико-математических наук, доцент

Минск, 2023

Лабораторная работа №4

В работе используются данные из 2-ой лабораторной работы, в частности второй и третий температурный ряд, и . Для данных была построена модель линейной регрессии, результаты и выводы представлены в таблице 1. Правильность вычисления коэффициентов проверялась с помощью функции **ЛИНЕЙН** MS Excel, результаты выполнения которой можно увидеть в таблице 2. Функция также выдала дополнительные характеристики модели.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выборочные характеристики** | | | | | | | | | | |
| Sx | 0.552952 | Sy | 0.526396 | | Sxy | | | 0.173279766 | | |
| **СТАНД-ОТКЛОНП для X** | 0.552952 | **СТАНД-ОТКЛОНП для Y** | 0.526396 | | **КОВАР** | | | 0.173279766 | | |
| Уравнение модели y\*(x) = ax+b | | | | | | | | | | |
| Параметры линейной регрессии | Оценка значимости | | | | | | | | | **Вывод** |
| rxy | 0.595316 | σr | 0.13581 | tрасч | | 4.383293 | tкр(35;0,02) | 2.44 | Значение rxy говорит о средней прямой зависимости. Нулевая гипотеза отвергается, т.е. величина rxy значима (уровень значимости 0.02). | |
| **ПИРСОН** | 0.595316 | **СТЬЮД-РАСПОБР** | 2.437723 |
|  | |
| θ̲ | 0.278697 | α | 0.28627 | γ | | 0.98 | zγ | 2.33 | Длина ДИ равна 0.52, т.е. коэффициент корреляции с вероятностью 0.98 попадает в этот интервал. | |  | |
| θ̅ | 0.795212 | β | 1.08545 |  | |
| σ2ε | 0.178890 |  |  |  | |  |  |  | Малая дисперсия ошибки. | |
| *a* | 0.566725 | σa | 0.12929 | Ta | | 4.383292 | tкр(35;0,02) | 2.44 | Нулевая гипотеза отвергается, т.е. величина *a* значима (уровень значимости 0.02). | |
| *b* | 3.532863 | σb | 1.03332 | Tb | | 3.418946 | tкр(35;0,02) | 2.44 | Нулевая гипотеза отвергается, т.е. величина *b* значима (уровень значимости 0.02). | |
| Оба коэффициента регрессии оказались значимыми. Соответственно, можно надеяться на адекватную модель. Из графика связи и линии регрессии также видно, что полученная модель неплохо описывает данные, хотя и некоторые значения лежат относительно далеко от линии. Далее требуется оценить адекватность модели. | | | | | | | | | | |
|  |

Табл. 1 – построение модели и выводы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **ЛИНЕЙН** | |  |
| a | 0.56673 | 3.53286 | b |
| σa | 0.12929 | 1.03332 | σb |
| r2xy | 0.3544 | 0.43487 | Стандартная ошибка для оценки y |
| F-статистика | 19.2133 | 35 | Число cтепеней свободы df |
| Регрессионная сумма квадратов | 3.63348 | 6.61896 | Остаточная сумма квадратов |

Табл. 2 – вывод функции **ЛИНЕЙН**

В таблице 3 представлен результат подсчёта значений модели, т.е. приближённые значения третьего ряда температур. Далее на график из лабораторной работы 2 была наложена полученная регрессионная линия, результат можно увидеть на рисунке 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Месяц 2,  X** | **Месяц 3, Y** | **Y\*** |
|  |
| 7.9 | 8.5 | 8.009996 |  |
| 8.2 | 8.4 | 8.180013 |  |
| 8.3 | 8.5 | 8.236686 |  |
| 8.4 | 8.5 | 8.293358 |  |
| 8.4 | 8.8 | 8.293358 |  |
| 8.2 | 7.9 | 8.180013 |  |
| 8.2 | 8.5 | 8.180013 |  |
| 9 | 9.1 | 8.633394 |  |
| 9 | 8.9 | 8.633394 |  |
| 8.6 | 8.6 | 8.406704 |  |
| 8.8 | 7.9 | 8.520049 |  |
| 8.5 | 8.3 | 8.350031 |  |
| 8.2 | 8.2 | 8.180013 |  |
| 8.3 | 7.9 | 8.236686 |  |
| 7.8 | 7.8 | 7.953323 |  |
| 8 | 8.1 | 8.066668 |  |
| 7.7 | 7.8 | 7.896651 |  |
| 7.8 | 8 | 7.953323 |  |
| 7.2 | 7.3 | 7.613288 |  |
| 7.2 | 7.2 | 7.613288 |  |
| 7.3 | 8.1 | 7.66996 |  |
| 7.5 | 8.9 | 7.783305 |  |
| 7.9 | 7.1 | 8.009996 |  |
| 7.8 | 7.3 | 7.953323 |  |
| 6.3 | 7.3 | 7.103235 |  |
| 7.9 | 7.5 | 8.009996 |  |
| 9 | 7.9 | 8.633394 |  |
| 7.4 | 7.6 | 7.726633 |  |
| 7.9 | 8.3 | 8.009996 |  |
| 8.4 | 9 | 8.293358 |  |
| 7.7 | 8.1 | 7.896651 |  |
| 7.6 | 7.8 | 7.839978 |  |
| 7.9 | 8.1 | 8.009996 |  |
| 7.6 | 7.7 | 7.839978 |  |
| 7.6 | 8 | 7.839978 |  |
| 7.9 | 7.4 | 8.009996 |  |
| 7.6 | 7.6 | 7.839978 |  |

Табл. 3 – подсчёт значений модели

Рис. 1 – график связи и линия регрессии модели