p1- число букв в полном имени, p1- число букв в фамилии.

**Задание 1**

*Анализ движения хлебных цен в России в XVIII веке*

Определить средние цены на хлеб по отдельным губерниям, районам и по России в целом за каждый год XVIII века, а также выявить динамику хлебных цен за столетие.

Рассчитать показатель отклонения от среднего значения, построить доверительный интервал для среднего значения генеральной совокупности с вероятностью 0,95 по следующим данным:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Уезд | Цена (в коп.) | Уезд | Цена (в коп.) | Уезд | Цена (в коп.) |
| 1. | 40+p1 | 2. | 43+p1 | 3. | 40 |
| 4. | 80 | 5. | 74 | 6. | 40+ p2 |
| 7. | 55+p2 | 8. | 42+p2 | 9. | 42 |
| 10. | 50 | 11. | 40+ p2 | 12. | 43 |
| 13. | 43 | 14. | 35+ p1 | 15. | 40+ p1 |
| 16. | 30 | 17. | 36+ p1 | 18. | 50 |
| 19. | 30+ p1 | 20. | 29 | 21. | 45+ p1 |
| 22. | 40 | 23. | 42 | 24. | 40 |
| 25. | 36 | 26. | 50 | 27. | 30+ p1 |
| 28. | 24+ p2 | 29. | 25+ p2 | 30. | 40 |
| 31. | 32+ p1 | 32. | 30 | 33. | 20 |
| 34. | 30 | 35. | 25 | 36. | 32+ p2 |

Кроме того, посчитать коэффициент вариации и в случае выявления неоднородности выборки провести дополнительный анализа цен на хлеб по районам. А именно, выяснить насколько средние цены на хлеб, вычисленные по данным выборки, могли отличаться от действительных средних хлебных цен, которые были бы получены, если бы в распоряжении оказались данные за этот год по всем уездам России. Определить среднюю и предельную ошибки выборки, и построить доверительный интервал.

**Задание 2**

Имеются следующие данные об урожайности озимой пшеницы *yt* (ц/га) за 10 лет:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *t* | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| *yt* | 16,3 | 20,2 | 17,1 | 7,7 | 15,3 | 16,3 | 19,9 | 14,4 | 18,7 | 20,7 |

Требуется:

1. Найти среднее значение, среднее квадратическое откло­нение и коэффициенты автокорреляции (для лагов τ = 1;2) вре­менного ряда.

2. Найти уравнение тренда временного ряда *уt* полагая, что он линейный, и проверить его значимость на уровне 0,05.

3. Провести сглаживание временного ряда *yt* методом скользящих средних, используя простую среднюю арифметиче­скую с интервалом сглаживания:

*а) m* = 3; *б) т =* 5.

**Задание 3**

В таблице представлены данные, отражающие динамику роста доходов на душу населения *yt* (ден. ед.) за восьмилетний период:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *t* | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| *yt* | 1133+ p1 | 1222 | 1354+ p1 | 1389 | 1342+ p2 | 1377 | 1491 | 1684+ p2 |

Полагая, что тренд линейный и условия классической моде­ли выполнены:

*а)* найти уравнение тренда и оценить его значимость на уровне 0,05;

*б)* дать точечный и с надежностью 0,95 интервальный про­гнозы среднего и индивидуального значений доходов на девя­тый год.

**Задание 4**

*Источник*

Миронов Б.Н. Хлебные цены в России за два столетия (XVII-XIX вв.) Л., 1985. Цена пуда ржи в золотых копейках (1707-1915 годы). (книга в электронном виде выслана старосте)

*Задание*

1. Построить график зависимости хлебных цен *zn* от года *п* по одному из районов;

2. Найти линейный тренд в виде функции линейной регрессии;

3. Вычесть этот тренд из исходного ряда и для остатка применить сглаживание с помощью скользящего среднего;

4. Найти корреляцию между рядами для разных районов России, взяв несколько временных отрезков длиной по 15-20 лет, и убедиться, что при приближении к XX веку корреляция растет. Полученные коэффициенты корреляции отобразить на диаграмме.

**Замечание:** задания 1, 3 выполнить всем вариантам. Задание 2 выполняют те у кого четный вариант, задание 4-нечетный вариант.

Кремер, Путко по динамическим рядам.