Министерство науки и высшего образования

Российской Федерации

Федеральное Государственное

Автономное Образовательное Учреждение

Высшего Образования

Национальный ядерный университет «МИФИ»

Кафедра: «Финансовый мониторинг»

Отчет по Лабораторной работе №4:

Студент Монастырский М. О.

Группа С21-703

Проверила: Домашова Д. В.

Оглавление

[Введение 3](#_Toc163070565)

[Постановка задачи 4](#_Toc163070566)

[МНК-оценки коэффициентов 5](#_Toc163070567)

[**Определение наличия автокорреляции** 7](#_Toc163070568)

[Построение обобщенной линейной модели множественной регрессии 8](#_Toc163070569)

[Вывод 13](#_Toc163070570)

[**Приложение А** 15](#_Toc163070571)

# Введение

О линейных регрессионных моделях с переменной структурой будем говорить в тех случаях, когда на результативную переменную помимо отобранных и измеренных объясняющих признаков оказывает существенное воздействие меняющиеся (одновременно с предопределенными переменными во времени и/или в пространстве) некоторые качественные факторы, что может вести к скачкообразным изменениям коэффициентов линейной регрессии.

Очевидна идея, связанная с разбиением исходных статистических данных на качественно-однородные группы и последующей оценкой функции регрессии в каждой из таких групп. Но такой подход либо ведет к снижению статистической надежности результатов, либо невозможен, ввиду малого объема выборки, хотя бы в одной из регрессионно-однородных подвыборок.

Выход заключается в введение фиктивных переменных (“манекенов”), однако, следует обоснованно подходить к их введению, поскольку каждая новая переменная ведет к уменьшению степеней свободы и снижению надежности выводов. Приобретение навыков построения и анализа эконометрических моделей по регрессионно-неоднородным данным является целью предлагаемой работы.

# Постановка задачи

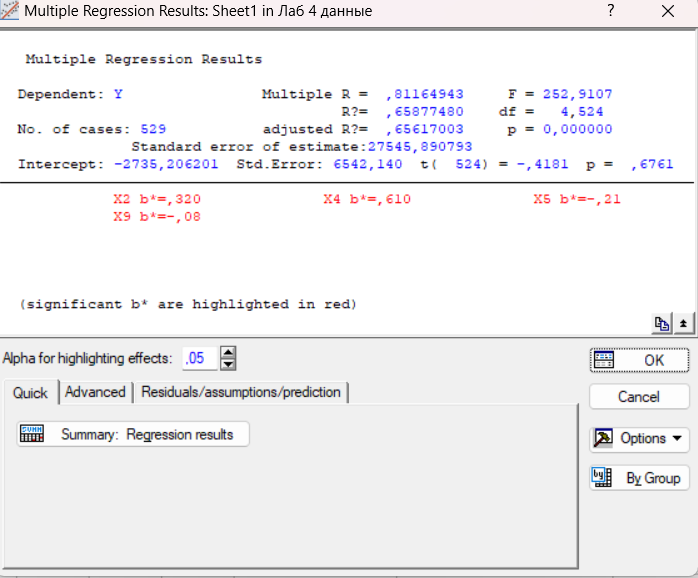
По данным:

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование показателя** | **Обозначение** |
| Административный округ Москвы | X1 |
| Площадь жилой (кв.м) | X2 |
| Общая площадь (кв.м) | X4 |
| Число комнат (/2/3) | X5 |
| Количество этажей в доме | X9 |
| Этаж квартиры (первый/промежуточный/последний) | X10 |
| Тип дома (кирпичный/монолитный/панельный/блочный/кирпично-монолитный/сталинский) | X12 |
| Вид из окна (во двор/на улицу/во двор и на улицу) | X19 |
| Цена квартиры (тыс. руб.) | Y |
|  |  |
|  |  |

1. Выдвинуть и обосновать предположение о сопутствующих качественных факторах, числе уровней каждого, указать число фиктивных переменных и охарактеризовать каждую из них.
2. Записать линейную модель регрессии с переменной структурой и её матрицу “объект - свойства”.
3. Исследовать имеющиеся статистические данные на неоднородность с помощью критерия Чоу.
4. Оценить параметры регрессионной модели с переменной структурой и провести её анализ.

# Порядок выполнения

Построим линейную регрессионную модель для нашей выборки, используя в качестве объясняющих признаков только количественные переменные (X2, X4, Х9, Х5):



|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N=529 | Regression Summary for Dependent Variable: Y (Sheet1 in Лаб 4 данные) R= ,81164943 R?= ,65877480 Adjusted R?= ,65617003 F(4,524)=252,91 p | | | | | |
| |  | | --- | | b\* | | |  | | --- | | Std.Err. of b\* | | |  | | --- | | b | | |  | | --- | | Std.Err. of b | | |  | | --- | | t(524) | | |  | | --- | | p-value | |
| |  | | --- | | Intercept | |  |  | -2735,2 | 6542,140 | -0,41809 | 0,676052 |
| |  | | --- | | X2 | | 0,320245 | 0,058068 | 691,0 | 125,301 | 5,51495 | 0,000000 |
| |  | | --- | | X4 | | 0,610429 | 0,056395 | 849,3 | 78,459 | 10,82419 | 0,000000 |
| |  | | --- | | X5 | | -0,211806 | 0,030360 | -19896,9 | 2851,972 | -6,97654 | 0,000000 |
| |  | | --- | | X9 | | -0,078807 | 0,026183 | -270,5 | 89,867 | -3,00989 | 0,002739 |



P= 0.00 < 0.05

Модель значима

Поскольку можно предположить нормальный характер распределения регрессионных остатков, то на основании отчета делаем выводы:

- модель значима;

- значимое влияние на результативный признак – цена квартиры, оказывают объясняющие переменные – общая площадь квартиры (Х4), жилая площадь квартиры (Х2), этажность здания (Х9); и количество комнат (X5)

- оценка уравнения регрессии:

На результативный признак могу также влиять качественные переменные , ,. Прежде чем включить их в модель, проверим выборочную совокупность на однородность с помощью критерия Чоу.

Проверим сначала по переменной административный округ Москвы.

Проверяется с помощью статистики:

# Критерий Чоу

В условиях справедливости нулевой гипотезы эта статистика распределена по закону Фишера – Снедекора с и

1. Разбиваем выборку на 6 однородных группы. Построим уравнение по объединенной выборки и получим:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Effect | Analysis of Variance; DV: Y (Sheet1 in Лаб 4 данные.stw) | | | | |
| |  | | --- | | Sums of Squares | | |  | | --- | | df | | |  | | --- | | Mean Squares | | |  | | --- | | F | | |  | | --- | | p-value | |
| |  | | --- | | Regress. | | 7,676103E+11 | 4 | 1,919026E+11 | 252,9107 | 0,00 |
| |  | | --- | | Residual | | 3,975987E+11 | 524 | 7,587761E+08 |  |  |
| |  | | --- | | Total | | 1,165209E+12 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Effect | Analysis of Variance; DV: Y (Sheet1 in Лаб 4 данные.stw) Include condition: X1 = "южный" | | | | |
| |  | | --- | | Sums of Squares | | |  | | --- | | df | | |  | | --- | | Mean Squares | | |  | | --- | | F | | |  | | --- | | p-value | |
| |  | | --- | | Regress. | | 5,219788E+09 | 4 | 1,304947E+09 | 55,86501 | 0,000000 |
| |  | | --- | | Residual | | 3,924301E+09 | 168 | 2,335893E+07 |  |  |
| |  | | --- | | Total | | 9,144089E+09 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Effect | Analysis of Variance; DV: Y (Sheet1 in Лаб 4 данные.stw) Exclude condition: X1 = "южный" | | | | |
| |  | | --- | | Sums of Squares | | |  | | --- | | df | | |  | | --- | | Mean Squares | | |  | | --- | | F | | |  | | --- | | p-value | |
| |  | | --- | | Regress. | | 6,779275E+11 | 4 | 1,694819E+11 | 162,3172 | 0,00 |
| |  | | --- | | Residual | | 3,664931E+11 | 351 | 1,044140E+09 |  |  |
| |  | | --- | | Total | | 1,044421E+12 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Effect | Analysis of Variance; DV: Y (Sheet1 in Лаб 4 данные.stw) Include condition: X1 = "северо-восточный" | | | | |
| |  | | --- | | Sums of Squares | | |  | | --- | | df | | |  | | --- | | Mean Squares | | |  | | --- | | F | | |  | | --- | | p-value | |
| |  | | --- | | Regress. | | 8,793856E+09 | 4 | 2,198464E+09 | 51,56196 | 0,000000 |
| |  | | --- | | Residual | | 7,248346E+09 | 170 | 4,263733E+07 |  |  |
| |  | | --- | | Total | | 1,604220E+10 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Effect | Analysis of Variance; DV: Y (Sheet1 in Лаб 4 данные.stw) Exclude condition: X1 = "северо-восточный" | | | | |
| |  | | --- | | Sums of Squares | | |  | | --- | | df | | |  | | --- | | Mean Squares | | |  | | --- | | F | | |  | | --- | | p-value | |
| |  | | --- | | Regress. | | 6,918829E+11 | 4 | 1,729707E+11 | 169,0915 | 0,00 |
| |  | | --- | | Residual | | 3,570066E+11 | 349 | 1,022942E+09 |  |  |
| |  | | --- | | Total | | 1,048890E+12 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Effect | Analysis of Variance; DV: Y (Sheet1 in Лаб 4 данные.stw) Include condition: X1 = "центральный" | | | | |
| |  | | --- | | Sums of Squares | | |  | | --- | | df | | |  | | --- | | Mean Squares | | |  | | --- | | F | | |  | | --- | | p-value | |
| |  | | --- | | Regress. | | 4,193736E+11 | 4 | 1,048434E+11 | 60,45942 | 0,000000 |
| |  | | --- | | Residual | | 3,052037E+11 | 176 | 1,734112E+09 |  |  |
| |  | | --- | | Total | | 7,245773E+11 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Effect | Analysis of Variance; DV: Y (Sheet1 in Лаб 4 данные.stw) Include condition: X10 = "первый" | | | | |
| |  | | --- | | Sums of Squares | | |  | | --- | | df | | |  | | --- | | Mean Squares | | |  | | --- | | F | | |  | | --- | | p-value | |
| |  | | --- | | Regress. | | 2,242756E+10 | 4 | 5,606889E+09 | 25,44692 | 0,000000 |
| |  | | --- | | Residual | | 5,508416E+09 | 25 | 2,203366E+08 |  |  |
| |  | | --- | | Total | | 2,793597E+10 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Effect | Analysis of Variance; DV: Y (Sheet1 in Лаб 4 данные.stw) Exclude condition: X10 = "первый" | | | | |
| |  | | --- | | Sums of Squares | | |  | | --- | | df | | |  | | --- | | Mean Squares | | |  | | --- | | F | | |  | | --- | | p-value | |
| |  | | --- | | Regress. | | 7,393277E+11 | 4 | 1,848319E+11 | 235,2174 | 0,00 |
| |  | | --- | | Residual | | 3,881811E+11 | 494 | 7,857918E+08 |  |  |
| |  | | --- | | Total | | 1,127509E+12 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Effect | Analysis of Variance; DV: Y (Sheet1 in Лаб 4 данные.stw) Include condition: X10 = "промежуточный" | | | | |
| |  | | --- | | Sums of Squares | | |  | | --- | | df | | |  | | --- | | Mean Squares | | |  | | --- | | F | | |  | | --- | | p-value | |
| |  | | --- | | Regress. | | 6,159089E+11 | 4 | 1,539772E+11 | 245,6680 | 0,00 |
| |  | | --- | | Residual | | 2,607362E+11 | 416 | 6,267696E+08 |  |  |
| |  | | --- | | Total | | 8,766451E+11 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Effect | Analysis of Variance; DV: Y (Sheet1 in Лаб 4 данные.stw) Exclude condition: X10 = "промежуточный" | | | | |
| |  | | --- | | Sums of Squares | | |  | | --- | | df | | |  | | --- | | Mean Squares | | |  | | --- | | F | | |  | | --- | | p-value | |
| |  | | --- | | Regress. | | 1,590230E+11 | 4 | 3,975574E+10 | 31,73777 | 0,000000 |
| |  | | --- | | Residual | | 1,290211E+11 | 103 | 1,252632E+09 |  |  |
| |  | | --- | | Total | | 2,880441E+11 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Effect | Analysis of Variance; DV: Y (Sheet1 in Лаб 4 данные.stw) Include condition: X10 = "последний" | | | | |
| |  | | --- | | Sums of Squares | | |  | | --- | | df | | |  | | --- | | Mean Squares | | |  | | --- | | F | | |  | | --- | | p-value | |
| |  | | --- | | Regress. | | 1,239314E+11 | 4 | 3,098284E+10 | 18,78284 | 0,000000 |
| |  | | --- | | Residual | | 1,204156E+11 | 73 | 1,649529E+09 |  |  |
| |  | | --- | | Total | | 2,443470E+11 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Effect | Analysis of Variance; DV: Y (Sheet1 in Лаб 4 данные.stw) Exclude condition: X10 = "последний" | | | | |
| |  | | --- | | Sums of Squares | | |  | | --- | | df | | |  | | --- | | Mean Squares | | |  | | --- | | F | | |  | | --- | | p-value | |
| |  | | --- | | Regress. | | 6,423100E+11 | 4 | 1,605775E+11 | 264,8744 | 0,00 |
| |  | | --- | | Residual | | 2,703832E+11 | 446 | 6,062403E+08 |  |  |
| |  | | --- | | Total | | 9,126932E+11 |  |  |  |  |