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 №1:

«Регрессия»

Студент Монастырский М. О.

Группа С21-703

Проверила: Домашова Д. В.

Оглавление

[1. Постановка задачи 3](#_Toc160035254)

[2. Оценки линейного уравнения множественной регрессии 4](#_Toc160035255)

[3. Оценка коэффициентов классической линейной модели множественной регрессии 4](#_Toc160035256)

[4. Анализ вариации результативного признака Y. Выборочный коэффициент детерминации 6](#_Toc160035257)

[5 Проверка гипотезы о нормальном характере распределения регрессионных остатков 7](#_Toc160035258)

[6. Проверка значимости уравнения регрессии и значимости коэффициентов 8](#_Toc160035259)

[7. Проверка гипотез о значимости коэффициента ЛММР 9](#_Toc160035260)

[8. Построение доверительных интервалов для значимых коэффициентов КЛМНР 12](#_Toc160035261)

[Приложение А 14](#_Toc160035262)

[Приложение Б 19](#_Toc160035263)

# Постановка задачи

По показателям субъектов Российской Федерации провести регрессионный анализ по следующим признакам:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Число дорожно-транспортных происшествий и пострадавших в них на 100 000 человек населения |
|  | Смертность населения старше трудоспособного возраста, на 100 000 человек населения соответствующего возраста |
|  | Продажа сильно алкогольной продукции населению(тысяч декалитров)/**на тыс населения** |
|  | Средняя Стоимость минимального (условного) набора потребительских товаров и услуг |
|  | Число спортивных сооружений/ **на тыс населения** |
|  | Доходы консолидированных бюджетов субъектов Российской Федерации / **на тыс населения** |
|  | Предварительно расследовано преступлений, совершенных в состоянии алкогольного опьянения/ **на тыс населения** |
|  | Среднедушевые доходы населения (в месяц), руб. |
|  | Численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры на 10 000 человек населения, всего |
| *Y* | ожидаемая продолжительность жизни при рождении (число лет) |

Для этого необходимо:

1. Оценить функцию регрессии.

2. Исследовать уравнение регрессии на значимость.

3. Для значимой модели регрессии исследовать значимость коэффициентов.

4. Построить доверительные интервалы для значимых параметров связи.

5. Провести экономический анализ результатов.

Исходные данные приведены в приложении А.

# 2. Оценки линейного уравнения множественной регрессии

Для оценки линейной функции (уравнения) множественной регрессии построим математическую модель, получим оценки коэффициентов , изучим свойства оценок уравнения и отдельных коэффициентов.

# 3. Оценка коэффициентов классической линейной модели множественной регрессии

Найдем оценки основных характеристик объясняющих переменных. Результаты расчетов в пакете STATISTICA представлены на рис. 1.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Variable | Descriptive Statistics (Лист1 in Сгруппированные данные) | | | | |
| |  | | --- | | Valid N | | |  | | --- | | Mean | | |  | | --- | | Minimum | | |  | | --- | | Maximum | | |  | | --- | | Std.Dev. | |
| |  | | --- | | X1 | | 85 | 95,13 | 12,90 | 174,60 | 28,50 |
| |  | | --- | | X2 | | 85 | 554,02 | 153,10 | 820,00 | 127,53 |
| |  | | --- | | X3 | | 85 | 0,77 | 0,01 | 1,61 | 0,34 |
| |  | | --- | | X4 | | 85 | 109,42 | 105,10 | 115,70 | 1,54 |
| |  | | --- | | X5 | | 85 | 1,81 | 0,65 | 3,70 | 0,57 |
| |  | | --- | | X6 | | 85 | 65,44 | 0,00 | 393,10 | 66,09 |
| |  | | --- | | X7 | | 85 | 2,23 | 0,10 | 5,98 | 1,22 |
| |  | | --- | | X8 | | 85 | 36252,67 | 18139,00 | 99905,00 | 16352,87 |
| |  | | --- | | X9 | | 85 | 233,45 | 0,00 | 622,00 | 107,17 |

Найдем оценки коэффициентов уравнения регрессии, используя пакет STATISTICA, результаты представлены на рисунке 2.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N=85 | Regression Summary for Dependent Variable: Ожидаемая продолжительность жизни граждан (y) (Лист1 in Сгруппированные данные) R= ,92218546 R?= ,85042602 Adjusted R?= ,83247714 F(9,75)=47,380 p | | | | | |
| |  | | --- | | b\* | | |  | | --- | | Std.Err. of b\* | | |  | | --- | | B | | |  | | --- | | Std.Err. of b | | |  | | --- | | t(75) | | |  | | --- | | p-value | |
| |  | | --- | | Intercept | |  |  | 96,91035 | 8,189197 | 11,83393 | 0,000000 |
| |  | | --- | | X1 | | -0,084974 | 0,057124 | -0,00703 | 0,004728 | -1,48754 | 0,141066 |
| |  | | --- | | X2 | | -0,650937 | 0,069798 | -0,01204 | 0,001291 | -9,32602 | 0,000000 |
| |  | | --- | | X3 | | 0,005682 | 0,073156 | 0,03954 | 0,509100 | 0,07768 | 0,938293 |
| |  | | --- | | X4 | | -0,105072 | 0,047877 | -0,16116 | 0,073434 | -2,19464 | 0,031285 |
| |  | | --- | | X5 | | 0,049943 | 0,050461 | 0,20734 | 0,209492 | 0,98973 | 0,325487 |
| |  | | --- | | X6 | | -0,207394 | 0,088746 | -0,00740 | 0,003167 | -2,33693 | 0,022115 |
| |  | | --- | | X7 | | -0,261176 | 0,071050 | -0,50426 | 0,137177 | -3,67597 | 0,000443 |
| |  | | --- | | X8 | | 0,178859 | 0,088709 | 0,00003 | 0,000013 | 2,01624 | 0,047356 |
| |  | | --- | | X9 | | 0,021585 | 0,050541 | 0,00047 | 0,001112 | 0,42707 | 0,670550 |

Далее необходимо найти модельное значение результативного признака, вычислить оценку вектора регрессионных остатков.



Оценка вектора регрессионных остатков представлена в приложении Б.

# 4. Анализ вариации результативного признака Y. Выборочный коэффициент детерминации

Рассчитав с помощью STATISTICA (рис.3), получим:

R2 y/x1,x2,х3,х4,х5,х6,х7,х8,x9=0,85; R y/x1,x2,х3,х4,х5,х6,х7,х8,x9=0,922

|  |  |
| --- | --- |
| Statistic | Summary Statistics; DV: Ожидаемая продолжительность жизни граждан (y) (Лист1 in Сгруппированные данные) |
| |  | | --- | | Value | |
| |  | | --- | | Multiple R | | 0,922185457 |
| |  | | --- | | Multiple R? | | 0,850426017 |
| |  | | --- | | Adjusted R? | | 0,832477139 |
| |  | | --- | | F(9,75) | | 47,3804557 |
| |  | | --- | | p | | 2,23552992E-27 |
| |  | | --- | | Std.Err. of Estimate | | 0,965218432 |

Multiple Regression Results

Dependent: Ожидаемая прод Multiple R = ,92218546 F = 47,38046

R?= ,85042602 df = 9,75

No. of cases: 85 adjusted R?= ,83247714 p = 0,000000

Standard error of estimate: ,965218432

Intercept: 96,910349333 Std.Error: 8,189198 t( 75) = 11,834 p = ,0000

X1 b\*=-,08 X2 b\*=-,65 X3 b\*=,006

X4 b\*=-,11 X5 b\*=,050 X6 b\*=-,21

X7 b\*=-,26 X8 b\*=,179 X9 b\*=,022

(significant b\* are highlighted in red)

Из полученных результатов можно сделать следующие выводы:

* так как значение SEE=0,965 достаточно близко к 0, то можно сделать вывод о том, что величина ошибка модели невысока и модель достаточно точная;
* вариация ожидаемой продолжительности жизни при рождении, обусловлена изменениями таких параметров как:
* X1 Число дорожно-транспортных происшествий и пострадавших в них на 100 000 человек населения
* X2 Смертность населения старше трудоспособного возраста, на 100 000 человек населения соответствующего возраста
* X3 Продажа сильно алкогольной продукции населению(тысяч декалитров)/на тыс населения
* X4 Средняя Стоимость минимального (условного) набора потребительских товаров и услуг
* X5 Число спортивных сооружений/ на тыс населения
* X6 Доходы консолидированных бюджетов субъектов Российской Федерации / на тыс населения
* X7 Предварительно расследовано преступлений, совершенных в состоянии алкогольного опьянения/ на тыс населения
* X8 Среднедушевые доходы населения (в месяц), руб.
* X9 Численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры на 10 000 человек населения, всего и это составляет 85,04%, т.е. на 14,96% ожидаемая продолжительность жизни зависит от неучтенных факторов.

# 5 Проверка гипотезы о нормальном характере распределения регрессионных остатков

Дальнейшее изучение свойств оценок КЛММР проводится при дополнительном предположении и нормальном характере распределения регрессионных остатков:



Это предположение необходимо проверить.

Выдвинем гипотезы:

Гипотеза H0: Распределение регрессионных остатков не отличается от нормального.

Гипотеза H1: Распределение регрессионных остатков отличается от нормального.

Для проверки гипотезы воспользуемся критерием Колмогорова-Смирнова. В пакете программ «Statistica» получим следующий результат:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Variable | Tests of Normality (Лист1 in Сгруппированные данные) | | | |
| |  | | --- | | N | | |  | | --- | | max D | | |  | | --- | | K-S p | | |  | | --- | | Lilliefors p | |
| |  | | --- | | Residuals | | 85 | 0,060816 | p > .20 | p > .20 |

Рисунок 4 – проверка гипотезы о нормальном законе распределения регрессионных остатков

Согласно тесту величина меньше критического уровня ε=0,19, следовательно, анализируемые остатки распределены нормально. Гистограмма распределения регрессионных остатков представлена в приложении Б.

# 6. **Проверка значимости уравнения регрессии и значимости коэффициентов**

Для проверки значимости построенного уравнения регрессии выдвигается гипотеза Н0: линейная модель множественной регрессии не значима, что формально можно сформулировать так

Н0: *β1=β2=…=βк=0*

Альтернативная гипотеза Н1: ЛММР значима или формально

Н1: .

Для проверки гипотезы Н0 используем статистику:

,

которая в случае справедливости Н0 имеет распределение Фишера – Снедекорра с числом степеней свободы .

Проверим гипотезу о не значимости ЛММР:

Н0: *β1=β2=β3= β4= β5 = β6= β7 = β8 =0*

Альтернативная гипотеза Н1:

Н1: .

По итогам проверки в пакете STATISTICA (см. рис. 3) получили, что уровень значимости р<0.05. Таким образом, построенная ЛММР значима. Теперь проверим значимость коэффициентов ЛММР.

# 7. Проверка гипотез о значимости коэффициента ЛММР

В случае если нулевая гипотеза о незначимости уравнения регрессии отвергнута, проверяем гипотезы о значимости коэффициентов уравнения регрессии. Выдвигаются гипотезы вида:

Н0: коэффициент *βj*незначимо отличен от нуля (или формально Н0: *βj=0*);

альтернативная гипотеза Н1: коэффициент *βj* – значимо отличен от нуля (формально Н1: *βj0*).

Для проверки таких гипотез Н0 строятся статистики

,

которые в случае справедливости Н0, имеют распределение Стьюдента с  степенями свободы. Далее, либо сравниваем *tнабл* с *tкр(α)*, либо значимость нулевой гипотезы с заданным уровнем.

**Проверим гипотезы о значимости коэффициентов ЛММР**

Н0: *β0=0*;

Н1: *β00*.

В пакете Statistica получаем следующие данные:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N=85 | Regression Summary for Dependent Variable: Ожидаемая продолжительность жизни граждан (y) (Лист1 in Сгруппированные данные) R= ,92218546 R?= ,85042602 Adjusted R?= ,83247714 F(9,75)=47,380 p | | | | | |
| |  | | --- | | b\* | | |  | | --- | | Std.Err. of b\* | | |  | | --- | | b | | |  | | --- | | Std.Err. of b | | |  | | --- | | t(75) | | |  | | --- | | p-value | |
| |  | | --- | | Intercept | |  |  | 96,91035 | 8,189197 | 11,83393 | 0,000000 |
| |  | | --- | | X1 | | -0,084974 | 0,057124 | -0,00703 | 0,004728 | -1,48754 | 0,141066 |
| |  | | --- | | X2 | | -0,650937 | 0,069798 | -0,01204 | 0,001291 | -9,32602 | 0,000000 |
| |  | | --- | | X3 | | 0,005682 | 0,073156 | 0,03954 | 0,509100 | 0,07768 | 0,938293 |
| |  | | --- | | X4 | | -0,105072 | 0,047877 | -0,16116 | 0,073434 | -2,19464 | 0,031285 |
| |  | | --- | | X5 | | 0,049943 | 0,050461 | 0,20734 | 0,209492 | 0,98973 | 0,325487 |
| |  | | --- | | X6 | | -0,207394 | 0,088746 | -0,00740 | 0,003167 | -2,33693 | 0,022115 |
| |  | | --- | | X7 | | -0,261176 | 0,071050 | -0,50426 | 0,137177 | -3,67597 | 0,000443 |
| |  | | --- | | X8 | | 0,178859 | 0,088709 | 0,00003 | 0,000013 | 2,01624 | 0,047356 |
| |  | | --- | | X9 | | 0,021585 | 0,050541 | 0,00047 | 0,001112 | 0,42707 | 0,670550 |

Наблюдаемый уровень значимости составил р=0,000<0,05, то нулевая гипотеза отвергается, значит коэффициент *β0* значим.

Выдвинем следующую гипотезу:

Н0: *β1=0*;

Н1: *β10*.

Нулевая гипотеза принимается (р=0,1411 >0,05), коэффициент *β1* незначим.

Выдвинем следующую гипотезу:

Н0: *β2=0*;

Н1: *β20*.

Нулевая гипотеза отвергается (р=0,00<0,05), коэффициент *β2* значим.

Выдвинем следующую гипотезу:

Н0: *β3=0*;

Н1: *β30*.

Наблюдаемый уровень значимости составил р=0,9383>0,05, значит коэффициент *β3* незначим

Выдвинем следующую гипотезу:

Н0: *β4=0*;

Н1: *β40*.

Нулевая гипотеза принимается (р= 0,0313>0,05), коэффициент *β4* значим.

Выдвинем следующую гипотезу:

Н0: *β5=0*;

Н1: *β50*.

Наблюдаемый уровень значимости составил р=0,3255>0,05, значит коэффициент *β5* незначим.

Выдвинем следующую гипотезу:

Н0: *β6=0*;

Н1: *β60*.

Нулевая гипотеза отвергается (р=0,0221<0,05), коэффициент *β6* значим

Выдвинем следующую гипотезу:

Н0: *β7=0*;

Н1: *β70*.

Нулевая гипотеза отвергается (р=0,0004<0,05), коэффициент *β7* значим

Выдвинем следующую гипотезу:

Н0: *β8=0*;

Н1: *β80*.

Нулевая гипотеза отвергается (р=0,0474<0,05), коэффициент *β8* значим

Выдвинем следующую гипотезу:

Н0: *β9=0*;

Н1: *β90*.

Нулевая гипотеза принимается (р=0,6706<0,05), коэффициент *β9* незначимо отличен от 0.

# 8. Построение доверительных интервалов для значимых коэффициентов КЛМНР

Для коэффициентов уравнения регрессии значимо отличных от нуля находим доверительные интервалы, используя статистику



имеющую распределение Стьюдента с степенями свободы.



Построим доверительный интервал для коэффициента *b2*, *b4*, *b6, b7, b8* если составит γ=2.0123.

-0,0147 <β2<-0,0094

-0,3089<β4<-0,0133

-0,0138<β6<-0,0010

-0,7803<β7<-0,2282

0<β8<0,00006

# 9. Внешние признаки мультиколлинеарности

Доверительный интервал X8 содержит точку 0

Рост X6(консолидированных доходов субъектов) вызывает падение ожидаемой продолжительности жизни, что противоречит экономическому смыслу показателя

# 10 Формальные признаки мультиколлинеарности

1. Оценка матрицы парных коэффициентов корреляции

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Variable | Correlations (Лист1 in Сгруппированные данные.stw) Marked correlations are significant at p < ,05000 N=85 (Casewise deletion of missing data) | | | | | | | | | |
| |  | | --- | | X1 | | |  | | --- | | X2 | | |  | | --- | | X3 | | |  | | --- | | X4 | | |  | | --- | | X5 | | |  | | --- | | X6 | | |  | | --- | | X7 | | |  | | --- | | X8 | | |  | | --- | | X9 | | |  | | --- | | Y | |
| |  | | --- | | X1 | | 1,000000 | 0,424649 | 0,231616 | -0,162421 | 0,255123 | -0,179811 | 0,325123 | -0,275671 | -0,025242 | -0,427744 |
| |  | | --- | | X2 | | 0,424649 | 1,000000 | 0,594993 | 0,021442 | 0,381429 | 0,196778 | **0,612704** | 0,061868 | -0,236869 | -**0,861725** |
| |  | | --- | | X3 | | 0,231616 | 0,594993 | 1,000000 | 0,004660 | 0,140411 | 0,371633 | 0,472637 | 0,483304 | -0,343512 | -0,516266 |
| |  | | --- | | X4 | | -0,162421 | 0,021442 | 0,004660 | 1,000000 | -0,127318 | -0,131076 | 0,058640 | -0,107069 | -0,057333 | -0,120078 |
| |  | | --- | | X5 | | 0,255123 | 0,381429 | 0,140411 | -0,127318 | 1,000000 | 0,165129 | 0,289761 | -0,011878 | -0,018994 | -0,318307 |
| |  | | --- | | X6 | | -0,179811 | 0,196778 | 0,371633 | -0,131076 | 0,165129 | 1,000000 | 0,452447 | 0,750230 | -0,322548 | -0,287018 |
| |  | | --- | | X7 | | 0,325123 | 0,612704 | 0,472637 | 0,058640 | 0,289761 | 0,452447 | 1,000000 | 0,138288 | -0,360360 | **-0,753518** |
| |  | | --- | | X8 | | -0,275671 | 0,061868 | 0,483304 | -0,107069 | -0,011878 | **0,750230** | 0,138288 | 1,000000 | -0,185402 | -0,020297 |
| |  | | --- | | X9 | | -0,025242 | -0,236869 | -0,343512 | -0,057333 | -0,018994 | -0,322548 | -0,360360 | -0,185402 | 1,000000 | 0,308891 |
| |  | | --- | | Y | | -0,427744 | -0,861725 | -0,516266 | -0,120078 | -0,318307 | -0,287018 | -0,753518 | -0,020297 | 0,308891 | 1,000000 |

На основе найденной матрицы можно предположить тесную связь

связь между Х2 и Х7 (r (x(2), x(7))= 0,6127), связь между Х6 и Х8 (r (x(6), x(8))= 0,7502)

Multiple Regression Results

Dependent: X1 Multiple R = ,62356827 F = 6,044145

R?= ,38883739 df = 8,76

No. of cases: 85 adjusted R?= ,32450448 p = ,000005

Standard error of estimate:23,420007567

Intercept: 522,78945150 Std.Error: 189,4371 t( 76) = 2,7597 p = ,0072

X2 b\*=,176 X3 b\*=,222 X4 b\*=-,23

X5 b\*=,091 X6 b\*=-,26 X7 b\*=,269

X8 b\*=-,25 X9 b\*=,048

(significant b\* are highlighted in red)

Multiple Regression Results

***R2 x1/x2,х3,х4,х5,х6,х7,х8,x9=0,39***

Dependent: X2 Multiple R = ,76852896 F = 13,70677

R?= ,59063676 df = 8,76

No. of cases: 85 adjusted R?= ,54754589 p = ,000000

Standard error of estimate:85,779880256

Intercept: 9,693542209 Std.Error: 727,7809 t( 76) = ,01332 p = ,9894

X3 b\*=,481 X4 b\*=,027 X5 b\*=,192

X6 b\*=,008 X7 b\*=,319 X8 b\*=-,18

X9 b\*=,021 X1 b\*=,118

(significant b\* are highlighted in red)

***R2 x2/x1,х3,х4,х5,х6,х7,х8,x9=0,59***

Multiple Regression Results

Dependent: X3 Multiple R = ,79205694 F = 15,99338

R?= ,62735419 df = 8,76

No. of cases: 85 adjusted R?= ,58812831 p = ,000000

Standard error of estimate: ,217478001

Intercept: -,960502697 Std.Error: 1,841855 t( 76) = -,5215 p = ,6035

X1 b\*=,136 X2 b\*=,438 X4 b\*=,024

X5 b\*=-,05 X6 b\*=-,31 X7 b\*=,166

X8 b\*=,678 X9 b\*=-,15

(significant b\* are highlighted in red)

***R2 x3/x2,х1,х4,х5,х6,х7,х8,x9=0,63***

Multiple Regression Results

Dependent: X4 Multiple R = ,36047407 F = 1,418807

R?= ,12994155 df = 8,76

No. of cases: 85 adjusted R?= ,03835645 p = ,202429

Standard error of estimate: 1,507722909

Intercept: 111,06253501 Std.Error: 1,154657 t( 76) = 96,187 p = 0,0000

X1 b\*=-,33 X2 b\*=,058 X3 b\*=,057

X5 b\*=-,10 X6 b\*=-,30 X7 b\*=,258

X8 b\*=-,05 X9 b\*=-,05

(significant b\* are highlighted in red)

***R2 x4/x2,х3,х1,х5,х6,х7,х8,x9=0,13***

Multiple Regression Results

Dependent: X5 Multiple R = ,46559181 F = 2,629348

R?= ,21677573 df = 8,76

No. of cases: 85 adjusted R?= ,13433107 p = ,013432

Standard error of estimate: ,528507928

Intercept: 4,380581065 Std.Error: 4,455773 t( 76) = ,98312 p = ,3287

X1 b\*=,116 X2 b\*=,367 X3 b\*=-,10

X4 b\*=-,09 X6 b\*=,291 X7 b\*=,007

X8 b\*=-,16 X9 b\*=,096

(significant b\* are highlighted in red)

***R2 x5/x2,х3,х4,х1,х6,х7,х8,x9=0,22***

Multiple Regression Results

Dependent: X6 Multiple R = ,86416577 F = 28,01715

R?= ,74678249 df = 8,76

No. of cases: 85 adjusted R?= ,72012801 p = 0,000000

Standard error of estimate:34,964903109

Intercept: 371,97771308 Std.Error: 293,5679 t( 76) = 1,2671 p = ,2090

X1 b\*=-,11 X2 b\*=,005 X3 b\*=-,21

X4 b\*=-,09 X5 b\*=,094 X7 b\*=,420

X8 b\*=,735 X9 b\*=-,11

(significant b\* are highlighted in red)

***R2 x6/x2,х3,х4,х5,х1,х7,х8,x9=0,75***

Multiple Regression Results

Dependent: X7 Multiple R = ,77777382 F = 14,54650

R?= ,60493212 df = 8,76

No. of cases: 85 adjusted R?= ,56334603 p = ,000000

Standard error of estimate: ,807119694

Intercept: -10,25554511 Std.Error: 6,746038 t( 76) = -1,520 p = ,1326

X1 b\*=,174 X2 b\*=,307 X3 b\*=,176

X4 b\*=,117 X5 b\*=,004 X6 b\*=,656

X8 b\*=-,41 X9 b\*=-,08

(significant b\* are highlighted in red)

***R2 x7/x2,х3,х4,х5,х6,х1,х8,x9=0,60***

Multiple Regression Results

Dependent: X8 Multiple R = ,86404388 F = 27,98597

R?= ,74657182 df = 8,76

No. of cases: 85 adjusted R?= ,71989517 p = 0,000000

Standard error of estimate:8654,7449648

Intercept: 44298,395809 Std.Error: 73253,38 t( 76) = ,60473 p = ,5472

X1 b\*=-,10 X2 b\*=-,11 X3 b\*=,461

X4 b\*=-,01 X5 b\*=-,05 X6 b\*=,736

X7 b\*=-,26 X9 b\*=,084

(significant b\* are highlighted in red)

***R2 x8/x2,х3,х4,х5,х6,х7,х1,x9=0,75***

Multiple Regression Results

Dependent: X9 Multiple R = ,46825886 F = 2,668042

R?= ,21926636 df = 8,76

No. of cases: 85 adjusted R?= ,13708387 p = ,012264

Standard error of estimate:99,555102662

Intercept: 569,50333418 Std.Error: 842,1248 t( 76) = ,67627 p = ,5009

X1 b\*=,061 X2 b\*=,039 X3 b\*=-,32

X4 b\*=-,04 X5 b\*=,096 X6 b\*=-,35

X7 b\*=-,16 X8 b\*=,260

(significant b\* are highlighted in red)

***R2 x9/x2,х3,х4,х5,х6,х7,х8,x1=0,21***

Присутствуют достаточно высокие значения множественного коэффициента детерминации при R3, R6, R7, R8. Можно сделать вывод о наличии мультиколлинеарности.

Далее проводим устранение мультиколлинеарности методами пошаговой регрессии с исключением/включением переменных и методом ридж-регрессии.

Методом включения переменных:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N=85 | Regression Summary for Dependent Variable: Ожидаемая продолжительность жизни граждан (y) (Лист1 in Сгруппированные данные.stw) R= ,91375221 R?= ,83494310 Adjusted R?= ,82669025 F(4,80)=101,17 p | | | | | |
| |  | | --- | | b\* | | |  | | --- | | Std.Err. of b\* | | |  | | --- | | B | | |  | | --- | | Std.Err. of b | | |  | | --- | | t(80) | | |  | | --- | | p-value | |
| |  | | --- | | Intercept | |  |  | 96,52440 | 7,840288 | 12,3113 | 0,000000 |
| |  | | --- | | X2 | | -0,618075 | 0,060336 | -0,01143 | 0,001116 | -10,2438 | 0,000000 |
| |  | | --- | | X7 | | -0,346876 | 0,057882 | -0,66972 | 0,111754 | -5,9928 | 0,000000 |
| |  | | --- | | X4 | | -0,097587 | 0,046407 | -0,14968 | 0,071181 | -2,1028 | 0,038625 |
| |  | | --- | | X1 | | -0,068352 | 0,051374 | -0,00566 | 0,004252 | -1,3305 | 0,187137 |

Методом исключения переменных:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N=85 | Regression Summary for Dependent Variable: Ожидаемая продолжительность жизни граждан (y) (Лист1 in Сгруппированные данные.stw) R= ,91869466 R?= ,84399988 Adjusted R?= ,83412646 F(5,79)=85,482 p | | | | | |
| |  | | --- | | b\* | | |  | | --- | | Std.Err. of b\* | | |  | | --- | | b | | |  | | --- | | Std.Err. of b | | |  | | --- | | t(79) | | |  | | --- | | p-value | |
| |  | | --- | | Intercept | |  |  | 94,72383 | 7,621322 | 12,4288 | 0,000000 |
| |  | | --- | | X2 | | -0,658366 | 0,056911 | -0,01217 | 0,001052 | -11,5683 | 0,000000 |
| |  | | --- | | X4 | | -0,092263 | 0,045297 | -0,14151 | 0,069478 | -2,0368 | 0,045017 |
| |  | | --- | | X6 | | -0,173732 | 0,081097 | -0,00620 | 0,002894 | -2,1423 | 0,035251 |
| |  | | --- | | X7 | | -0,291172 | 0,066531 | -0,56217 | 0,128453 | -4,3765 | 0,000037 |
| |  | | --- | | X8 | | 0,181160 | 0,071882 | 0,00003 | 0,000010 | 2,5203 | 0,013742 |

***Выводы.***

В качестве результирующей возьмем модель, получившуюся после пошаговой регрессии с исключением переменных.

Данное уравнение регрессии имеет значимый коэффициент β2 , β4 , β6, β7, β8

|  |  |
| --- | --- |
|  | Смертность населения старше трудоспособного возраста, на 100 000 человек населения соответствующего возраста |
|  | Средняя Стоимость минимального (условного) набора потребительских товаров и услуг |
|  | Доходы консолидированных бюджетов субъектов Российской Федерации / **на тыс населения** |
|  | Предварительно расследовано преступлений, совершенных в состоянии алкогольного опьянения/ **на тыс населения** |
|  | Среднедушевые доходы населения (в месяц), руб. |

При повышении Смертности населения старше трудоспособного возраста, на 100 000 человек населения соответствующего возраста на 1 у.е. падение ожидаемого срока жизни составит 0,012 лет

При повышении средней стоимости минимального набора потребительских товаров и услуг на один рубль продолжительность жизни снизится на 0,142 лет

При повышении доходов субъекта на 1 миллион на тысячу населения продолжительность жизни снизится на 0,006 лет

При повышении количества преступлений совершенных в состоянии алкогольного опьянения на 1 преступление на тысячу населения продолжительность жизни упадет на 0,562 года

При росте среднедушевых доходов населения на 1 рубль продолжительность жизни увеличится на 0,00003 лет

# Приложение А

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 | X9 | Ожидаемая продолжительность жизни граждан (y) |
| Алтайский край | 107,2 | 610,1 | 0,549898 | 112 | 2,33651 | 10,43 | 3,361268 | 26010 | 243 | 69,96 |
| Амурская область | 150,2 | 769,2 | 1,013971 | 109,5 | 2,49117 | 99,643 | 3,414995 | 39626 | 194 | 68,17 |
| Архангельская область без автономного округа | 76,1 | 629,2 | 1,325179 | 108,4 | 1,94749 | 75,683 | 3,030572 | 37810 | 180 | 70,93 |
| Астраханская область | 97,9 | 489,8 | 0,543408 | 109 | 1,41171 | 41,659 | 1,775376 | 26833 | 294 | 71,8 |
| Белгородская область | 68,8 | 487,3 | 0,521666 | 108,6 | 2,85088 | 50,703 | 1,204854 | 35612 | 311 | 73,03 |
| Брянская область | 49,9 | 650,3 | 0,680926 | 111,7 | 1,8402 | 38,769 | 2,097413 | 31608 | 195 | 71,22 |
| Владимирская область | 132,7 | 667,4 | 0,979554 | 111,2 | 2,04217 | 38,554 | 1,828511 | 28489 | 182 | 70,8 |
| Волгоградская область | 89,3 | 509,3 | 0,470333 | 109,2 | 1,55555 | 32,897 | 1,881575 | 27677 | 233 | 73,24 |
| Вологодская область | 116 | 573,5 | 1,275402 | 110,2 | 1,42995 | 46,779 | 2,579386 | 31851 | 164 | 71,56 |
| Воронежская область | 109,6 | 501,6 | 0,601278 | 110 | 2,49177 | 39,887 | 1,349202 | 35100 | 380 | 72,45 |
| г. Москва | 59 | 304,2 | 0,58464 | 109,7 | 1,63174 | 113,81 | 0,434851 | 88831 | 622 | 78,17 |
| Еврейская автономная область | 130,6 | 686,1 | 1,093463 | 113,3 | 2,32967 | 94,174 | 3,23191 | 30297 | 132 | 67,7 |
| Забайкальский край | 93,5 | 643 | 0,690535 | 110,9 | 1,49728 | 154,39 | 4,889239 | 29827 | 192 | 67,75 |
| Ивановская область | 101,9 | 589,7 | 0,89687 | 109,2 | 1,78047 | 39,758 | 2,305801 | 28680 | 252 | 70,57 |
| Иркутская область | 100,1 | 689,8 | 0,759589 | 109,9 | 1,44016 | 22,261 | 3,027311 | 30346 | 273 | 69,31 |
| Кабардино-Балкарская Республика | 60,1 | 304,4 | 0,107103 | 110,2 | 1,69949 | 29,491 | 0,521132 | 25929 | 175 | 75,51 |
| Калининградская область | 84,2 | 392,1 | 0,81015 | 111,4 | 1,61099 | 46,187 | 1,421009 | 32010 | 206 | 73,07 |
| Калужская область | 102,9 | 589,1 | 0,863577 | 110,1 | 0,66788 | 47,724 | 1,502724 | 35028 | 182 | 72,48 |
| Камчатский край | 125,9 | 621,5 | 1,280225 | 107,6 | 1,73059 | 201,42 | 3,072403 | 60794 | 144 | 68,77 |
| Карачаево-Черкесская Республика | 97,7 | 325,6 | 0,191565 | 108,1 | 1,29914 | 44,14 | 1,034623 | 20473 | 225 | 75,32 |
| Кемеровская область — Кузбасс | 95,8 | 713,7 | 0,682603 | 108,8 | 2,08207 | 68,192 | 3,072719 | 28048 | 173 | 69,64 |
| Кировская область | 131,9 | 514,6 | 1,064055 | 109,1 | 1,61064 | 44,179 | 3,222157 | 26649 | 222 | 71,31 |
| Костромская область | 122,6 | 541,4 | 1,042703 | 109 | 2,03149 | 44,535 | 2,447178 | 28560 | 171 | 69,9 |
| Краснодарский край | 99,7 | 493,5 | 0,54857 | 109,5 | 1,45854 | 37,656 | 0,919032 | 43217 | 173 | 72,92 |
| Красноярский край | 95 | 547,3 | 0,71587 | 110,3 | 1,64227 | 30,712 | 2,548638 | 36090 | 230 | 70,58 |
| Курганская область | 106,3 | 620,6 | 0,56561 | 107,3 | 2,78503 | 43,825 | 3,845056 | 23747 | 185 | 69,88 |
| Курская область | 108,1 | 597,3 | 0,579529 | 107,6 | 1,71174 | 43,989 | 1,891674 | 32715 | 346 | 71,54 |
| Ленинградская область | 99,3 | 547,5 | 1,11187 | 107,8 | 1,45665 | 47,093 | 1,311732 | 36847 | 32 | 73,33 |
| Липецкая область | 94,9 | 602,3 | 0,6074 | 109,6 | 2,56933 | 40,77 | 1,498849 | 35124 | 162 | 72,12 |
| Магаданская область | 131 | 683,4 | 1,442518 | 108,7 | 2,19079 | 204,21 | 2,938325 | 80979 | 186 | 68,45 |
| Московская область | 46,5 | 475,7 | 1,052399 | 110,1 | 0,6999 | 52,995 | 0,828412 | 53793 | 86 | 73,78 |
| Мурманская область | 101,2 | 621,5 | 1,252627 | 110,9 | 1,28707 | 84,865 | 1,923051 | 51183 | 104 | 70,16 |
| Ненецкий автономный округ | 48,3 | 593,1 | 1,316266 | 108,8 | 3,30878 | 393,1 | 4,347301 | 86431 | 0 | 70,74 |
| Нижегородская область | 141,1 | 587,3 | 0,806237 | 110,2 | 1,62146 | 45,009 | 1,749389 | 37524 | 279 | 71,49 |
| Новгородская область | 123,2 | 706 | 0,963971 | 107,6 | 2,22202 | 48,25 | 2,579689 | 29229 | 154 | 70,45 |
| Новосибирская область | 78,1 | 561,3 | 0,563329 | 110,1 | 1,3291 | 43,03 | 1,468232 | 35261 | 352 | 71,49 |
| Омская область | 112,8 | 532,7 | 0,490716 | 108,2 | 2,1403 | 61,744 | 1,758063 | 29972 | 396 | 71,45 |
| Оренбургская область | 71,9 | 589,3 | 0,590345 | 110,5 | 2,12271 | 42,547 | 2,470005 | 26518 | 223 | 71,24 |
| Орловская область | 88,6 | 592,6 | 0,613912 | 109,5 | 1,72446 | 43,866 | 1,504644 | 29846 | 367 | 70,73 |
| Пензенская область | 119,6 | 756,4 | 0,641541 | 108,2 | 2,67016 | 39,334 | 2,106302 | 26415 | 244 | 72,07 |
| Пермский край | 73,9 | 670 | 0,82388 | 110,7 | 1,58895 | 47,589 | 2,45952 | 32747 | 214 | 70,9 |
| Приморский край | 129,7 | 609,1 | 0,992071 | 109,3 | 1,58983 | 52,789 | 2,145254 | 40843 | 235 | 69,71 |
| Псковская область | 108,6 | 741,3 | 0,88665 | 109,8 | 1,69497 | 46,871 | 2,191302 | 29332 | 187 | 68,95 |
| Республика Адыгея (Адыгея) | 85,1 | 441,7 | 0,422375 | 107,8 | 1,83886 | 33,045 | 1,005751 | 34901 | 285 | 73,6 |
| Республика Алтай | 174,6 | 600,4 | 0,729165 | 110,8 | 1,6035 | 74,755 | 5,982286 | 23798 | 124 | 68,47 |
| Республика Башкортостан | 84,9 | 687,5 | 0,760954 | 108 | 2,44356 | 37,709 | 2,287122 | 32621 | 243 | 72,98 |
| Республика Бурятия | 96,6 | 563,9 | 0,738408 | 108,7 | 1,7628 | 80,816 | 3,955792 | 28314 | 203 | 69,35 |
| Республика Дагестан | 45,2 | 198,7 | 0,146795 | 108,7 | 1,03178 | 26,878 | 0,211047 | 30260 | 166 | 78,22 |
| Республика Ингушетия | 42,5 | 153,1 | 0,05493 | 115,7 | 0,74923 | 39,499 | 0,277564 | 18139 | 148 | 78,34 |
| Республика Калмыкия | 148 | 436,7 | 0,511569 | 106,6 | 1,86847 | 38,457 | 2,399626 | 21319 | 333 | 73,49 |
| Республика Карелия | 103 | 753,6 | 1,607147 | 109,8 | 2,04855 | 57,678 | 3,963164 | 35173 | 204 | 69,03 |
| Республика Коми | 111,3 | 641,4 | 1,518211 | 110 | 1,81408 | 85,146 | 4,812438 | 38880 | 179 | 69,94 |
| Республика Крым | 79,1 | 583,1 | 0,670392 | 111,7 | 1,22509 | 0 | 1,224046 | 26357 | 174 | 71,97 |
| Республика Марий Эл | 98,3 | 554,9 | 0,892582 | 109,6 | 2,13543 | 37,004 | 1,878885 | 23185 | 255 | 71,9 |
| Республика Мордовия | 88,1 | 523,6 | 0,68392 | 109,7 | 2,17541 | 47,161 | 1,880457 | 22906 | 322 | 73,16 |
| Республика Саха (Якутия) | 73,7 | 509,4 | 0,800041 | 110,6 | 1,51849 | 53,808 | 3,549167 | 50369 | 226 | 72,67 |
| Республика Северная Осетия — Алания | 111 | 402,8 | 0,111701 | 108,9 | 1,7758 | 35,649 | 0,790547 | 25885 | 294 | 74,7 |
| Республика Татарстан (Татарстан) | 83,8 | 454,2 | 0,892709 | 108,5 | 1,50418 | 52,073 | 1,850605 | 39679 | 360 | 74,92 |
| Республика Тыва | 120,3 | 670 | 0,290117 | 109,4 | 2,04002 | 154,42 | 5,935961 | 20652 | 178 | 67,11 |
| Республика Хакасия | 89,4 | 587,3 | 0,529711 | 108,8 | 1,72306 | 39,454 | 3,434842 | 26068 | 143 | 70,57 |
| Ростовская область | 59,6 | 478,7 | 0,427576 | 109,5 | 2,01391 | 37,193 | 0,96663 | 35041 | 313 | 72 |
| Рязанская область | 125,6 | 581,4 | 0,662858 | 109,4 | 1,84046 | 42,318 | 1,390631 | 30495 | 261 | 72,14 |
| Самарская область | 90,3 | 563,1 | 0,593366 | 109,6 | 1,38353 | 48,935 | 1,396846 | 32663 | 318 | 72,14 |
| Санкт-Петербург | 74,6 | 394,9 | 0,734728 | 110,7 | 0,96092 | 74,143 | 0,453071 | 57745 | 577 | 75,77 |
| Саратовская область | 112,3 | 537,1 | 0,433379 | 110,1 | 1,39166 | 32,933 | 1,726236 | 26228 | 287 | 72,85 |
| Сахалинская область | 91,5 | 634,7 | 1,545312 | 112,2 | 1,85636 | #ЗНАЧ! | 3,706246 | 63854 | 104 | 70,37 |
| Свердловская область | 62,4 | 572,4 | 0,798462 | 109,2 | 1,69684 | 48,518 | 2,245599 | 40275 | 282 | 71,31 |
| Севастополь | 101,8 | 403,5 | 0,746659 | 108 | 0,64573 | 0 | 1,336678 | 33013 | 253 | 74,57 |
| Смоленская область | 94,7 | 673,2 | 0,924235 | 109,6 | 2,65463 | 41,907 | 2,085296 | 30731 | 256 | 70,35 |
| Ставропольский край | 82,7 | 381,6 | 0,367678 | 106,5 | 1,48473 | 31,741 | 0,735977 | 26190 | 224 | 74,29 |
| Тамбовская область | 100,9 | 525,4 | 0,515775 | 110,5 | 3,69688 | 45,266 | 2,273029 | 30241 | 301 | 72,01 |
| Тверская область | 111,1 | 672,7 | 1,030353 | 109,5 | 2,90741 | 47,197 | 1,907089 | 30528 | 183 | 69,94 |
| Томская область | 44,4 | 511,3 | 0,654709 | 108,8 | 1,43936 | 123,17 | 2,447476 | 30976 | 587 | 72,33 |
| Тульская область | 108,9 | 643,4 | 0,669608 | 107,6 | 1,37602 | 42,593 | 1,100008 | 32131 | 223 | 71,86 |
| Тюменская область без автономных округов | 152,3 | 483,1 | 0,673649 | 107,2 | 3,0668 | 79,419 | 2,370479 | 33983 | 292 | 73,59 |
| Удмуртская Республика | 89 | 538,9 | 1,071528 | 110,2 | 1,71002 | 42,191 | 3,304513 | 27650 | 283 | 72,13 |
| Ульяновская область | 83,6 | 582,1 | 0,589042 | 109,4 | 1,48862 | 34,985 | 1,955606 | 26849 | 295 | 71,34 |
| Хабаровский край | 107,7 | 621,8 | 1,153344 | 108,3 | 1,74554 | 82,822 | 2,097131 | 44108 | 300 | 69,96 |
| Ханты-Мансийский автономный округ — Югра | 75,5 | 387 | 0,800321 | 105,1 | 1,40936 | 112,57 | 1,7241 | 57012 | 114 | 75,41 |
| Челябинская область | 103,1 | 573,5 | 0,666159 | 108,9 | 1,59122 | 38,69 | 2,80639 | 29498 | 239 | 72,16 |
| Чеченская Республика | 12,9 | 181,4 | 0,011156 | 110,3 | 1,2212 | 43,137 | 0,102369 | 26397 | 231 | 74,61 |
| Чувашская Республика — Чувашия | 83,8 | 588,7 | 0,935477 | 110 | 2,81619 | 36,553 | 1,914228 | 23619 | 299 | 72,49 |
| Чукотский автономный округ | 35,5 | 820 | 1,30136 | 110,6 | 1,56665 | 382,83 | 5,07593 | 99905 | 20 | 66,2 |
| Ямало-Ненецкий автономный округ | 58 | 427,2 | 1,065815 | 106,6 | 1,72133 | 271,58 | 2,618134 | 96814 | 3 | 74,82 |
| Ярославская область | 106,9 | 621,5 | 1,048978 | 108 | 1,59401 | 52,302 | 1,531512 | 33124 | 261 | 71,55 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# Приложение Б

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Predicted & Residual Values Ожидаемая продолжительность жизни граждан (y) | | | | | | | | |
| |  | | --- | | Observed Value | | |  | | --- | | Predicted Value | | |  | | --- | | Residual | | |  | | --- | | Standard Pred. v. | | |  | | --- | | Standard Residual | | |  | | --- | | Std.Err. Pred.Val | | |  | | --- | | Mahalanobis Distance | | |  | | --- | | Deleted Residual | | |  | | --- | | Cook's Distance | |
| |  | | --- | | Алтайский край | | 69,959999 | 70,282837 | -0,322838 | -0,688163 | -0,334471 | 0,324396 | 8,499831 | -0,363947 | 0,001606 |
| |  | | --- | | Амурская область | | 68,169998 | 68,159294 | 0,010704 | -1,664624 | 0,011090 | 0,284302 | 6,299402 | 0,011721 | 0,000001 |
| |  | | --- | | Архангельская област | | 70,930000 | 70,760132 | 0,169868 | -0,468691 | 0,175990 | 0,312940 | 7,841526 | 0,189822 | 0,000407 |
| |  | | --- | | Астраханская область | | 71,800003 | 72,701859 | -0,901855 | 0,424164 | -0,934354 | 0,164632 | 1,455511 | -0,928879 | 0,002694 |
| |  | | --- | | Белгородская область | | 73,029999 | 73,753876 | -0,723877 | 0,907908 | -0,749962 | 0,300241 | 7,139485 | -0,801421 | 0,006671 |
| |  | | --- | | Брянская область | | 71,220001 | 70,701706 | 0,518295 | -0,495557 | 0,536972 | 0,313858 | 7,893412 | 0,579576 | 0,003812 |
| |  | | --- | | Владимирская область | | 70,800003 | 70,098427 | 0,701576 | -0,772961 | 0,726857 | 0,291520 | 6,674167 | 0,771997 | 0,005835 |
| |  | | --- | | Волгоградская област | | 73,239998 | 72,526398 | 0,713600 | 0,343484 | 0,739315 | 0,158829 | 1,286286 | 0,733461 | 0,001564 |
| |  | | --- | | Вологодская область | | 71,559998 | 71,030754 | 0,529243 | -0,344252 | 0,548315 | 0,280469 | 6,104255 | 0,578051 | 0,003028 |
| |  | | --- | | Воронежская область | | 72,449997 | 73,024704 | -0,574707 | 0,572616 | -0,595417 | 0,263031 | 5,249702 | -0,620809 | 0,003072 |
| |  | | --- | | г. Москва | | 78,169998 | 77,040970 | 1,129028 | 2,419398 | 1,169713 | 0,631145 | 34,927612 | 1,972342 | 0,178534 |
| |  | | --- | | Еврейская автономная | | 67,699997 | 68,517395 | -0,817398 | -1,499960 | -0,846853 | 0,392335 | 12,890264 | -0,979178 | 0,017003 |
| |  | | --- | | Забайкальский край | | 67,750000 | 68,230423 | -0,480423 | -1,631916 | -0,497735 | 0,368471 | 11,253275 | -0,562380 | 0,004947 |
| |  | | --- | | Ивановская область | | 70,570000 | 71,303696 | -0,733696 | -0,218746 | -0,760135 | 0,146551 | 0,948205 | -0,751009 | 0,001396 |
| |  | | --- | | Иркутская область | | 69,309998 | 69,741219 | -0,431221 | -0,937214 | -0,446760 | 0,256977 | 4,965856 | -0,464119 | 0,001639 |
| |  | | --- | | Кабардино-Балкарская | | 75,510002 | 75,691086 | -0,181084 | 1,798689 | -0,187609 | 0,307864 | 7,557402 | -0,201592 | 0,000444 |
| |  | | --- | | Калининградская обла | | 73,070000 | 73,876244 | -0,806244 | 0,964178 | -0,835297 | 0,276192 | 5,889588 | -0,878145 | 0,006777 |
| |  | | --- | | Калужская область | | 72,480003 | 71,403336 | 1,076668 | -0,172930 | 1,115465 | 0,297354 | 6,983917 | 1,189565 | 0,014415 |
| |  | | --- | | Камчатский край | | 68,769997 | 70,208961 | -1,438965 | -0,722134 | -1,490818 | 0,338753 | 9,358312 | -1,641105 | 0,035607 |
| |  | | --- | | Карачаево-Черкесская | | 75,320000 | 74,945946 | 0,374054 | 1,456052 | 0,387533 | 0,298492 | 7,045081 | 0,413609 | 0,001756 |
| |  | | --- | | Кемеровская область | | 69,639999 | 69,321533 | 0,318466 | -1,130197 | 0,329942 | 0,241383 | 4,265186 | 0,339712 | 0,000775 |
| |  | | --- | | Кировская область | | 71,309998 | 71,422813 | -0,112816 | -0,163974 | -0,116881 | 0,292318 | 6,716173 | -0,124208 | 0,000152 |
| |  | | --- | | Костромская область | | 69,900002 | 71,681366 | -1,781364 | -0,045082 | -1,845556 | 0,233545 | 3,929539 | -1,892140 | 0,022498 |
| |  | | --- | | Краснодарский край | | 72,919998 | 73,400558 | -0,480560 | 0,745446 | -0,497877 | 0,265213 | 5,353653 | -0,519805 | 0,002190 |
| |  | | --- | | Красноярский край | | 70,580002 | 71,774681 | -1,194679 | -0,002175 | -1,237729 | 0,181424 | 1,979440 | -1,238432 | 0,005816 |
| |  | | --- | | Курганская область | | 69,879997 | 70,436859 | -0,556862 | -0,617341 | -0,576928 | 0,353158 | 10,256950 | -0,642932 | 0,005940 |
| |  | | --- | | Курская область | | 71,540001 | 71,725906 | -0,185905 | -0,024602 | -0,192605 | 0,231529 | 3,845029 | -0,197255 | 0,000240 |
| |  | | --- | | Ленинградская област | | 73,330002 | 72,550095 | 0,779907 | 0,354380 | 0,808011 | 0,338496 | 9,342607 | 0,889276 | 0,010439 |
| |  | | --- | | Липецкая область | | 72,120003 | 71,811790 | 0,308212 | 0,014889 | 0,319319 | 0,273642 | 5,763163 | 0,335149 | 0,000969 |
| |  | | --- | | Магаданская область | | 68,449997 | 69,940094 | -1,490097 | -0,845765 | -1,543793 | 0,391018 | 12,797235 | -1,782653 | 0,055979 |
| |  | | --- | | Московская область | | 73,779999 | 73,918533 | -0,138535 | 0,983623 | -0,143527 | 0,362762 | 10,876861 | -0,161321 | 0,000395 |
| |  | | --- | | Мурманская область | | 70,160004 | 70,932968 | -0,772964 | -0,389217 | -0,800818 | 0,285525 | 6,362268 | -0,847090 | 0,006740 |
| |  | | --- | | Ненецкий автономный | | 70,739998 | 69,763321 | 0,976677 | -0,927052 | 1,011871 | 0,623643 | 34,078876 | 1,676600 | 0,125959 |
| |  | | --- | | Нижегородская област | | 71,489998 | 71,341866 | 0,148132 | -0,201196 | 0,153470 | 0,278631 | 6,011592 | 0,161599 | 0,000234 |
| |  | | --- | | Новгородская область | | 70,449997 | 69,872696 | 0,577301 | -0,876758 | 0,598104 | 0,240597 | 4,231021 | 0,615547 | 0,002527 |
| |  | | --- | | Новосибирская област | | 71,489998 | 72,176483 | -0,686485 | 0,182584 | -0,711223 | 0,224431 | 3,553216 | -0,725721 | 0,003056 |
| |  | | --- | | Омская область | | 71,449997 | 72,348099 | -0,898102 | 0,261497 | -0,930465 | 0,237143 | 4,082254 | -0,955797 | 0,005919 |
| |  | | --- | | Оренбургская область | | 71,239998 | 71,195831 | 0,044167 | -0,268344 | 0,045758 | 0,210787 | 3,017806 | 0,046378 | 0,000011 |
| |  | | --- | | Орловская область | | 70,730003 | 71,749451 | -1,019447 | -0,013778 | -1,056183 | 0,211819 | 3,057115 | -1,071027 | 0,005930 |
| |  | | --- | | Пензенская область | | 72,070000 | 69,549652 | 2,520348 | -1,025301 | 2,611168 | 0,313434 | 7,869425 | 2,817442 | 0,089846 |
| |  | | --- | | Пермский край | | 70,900002 | 70,201057 | 0,698944 | -0,725769 | 0,724131 | 0,228109 | 3,703278 | 0,740290 | 0,003285 |
| |  | | --- | | Приморский край | | 69,709999 | 71,112968 | -1,402969 | -0,306448 | -1,453525 | 0,208495 | 2,931153 | -1,471635 | 0,010846 |
| |  | | --- | | Псковская область | | 68,949997 | 69,307938 | -0,357941 | -1,136447 | -0,370839 | 0,253270 | 4,795335 | -0,384408 | 0,001092 |
| |  | | --- | | Республика Адыгея (А | | 73,599998 | 74,303696 | -0,703697 | 1,160730 | -0,729055 | 0,208317 | 2,924479 | -0,738077 | 0,002724 |
| |  | | --- | | Республика Алтай | | 68,470001 | 68,062874 | 0,407127 | -1,708960 | 0,421798 | 0,527138 | 24,065777 | 0,580170 | 0,010776 |
| |  | | --- | | Республика Башкортос | | 72,980003 | 70,693459 | 2,286545 | -0,499350 | 2,368940 | 0,272882 | 5,725725 | 2,485181 | 0,052986 |
| |  | | --- | | Республика Бурятия | | 69,349998 | 70,553612 | -1,203613 | -0,563654 | -1,246985 | 0,246165 | 4,475380 | -1,287346 | 0,011570 |
| |  | | --- | | Республика Дагестан | | 78,220001 | 77,456215 | 0,763786 | 2,610341 | 0,791309 | 0,364129 | 10,966430 | 0,890523 | 0,012114 |
| |  | | --- | | Республика Ингушетия | | 78,339996 | 76,385635 | 1,954361 | 2,118060 | 2,024786 | 0,613354 | 32,931389 | 3,278057 | 0,465751 |
| |  | | --- | | Республика Калмыкия | | 73,489998 | 73,054161 | 0,435837 | 0,586163 | 0,451542 | 0,353302 | 10,266086 | 0,503264 | 0,003642 |
| |  | | --- | | Республика Карелия | | 69,029999 | 68,486351 | 0,543648 | -1,514233 | 0,563238 | 0,354414 | 10,337037 | 0,628367 | 0,005714 |
| |  | | --- | | Республика Коми | | 69,940002 | 69,146423 | 0,793579 | -1,210714 | 0,822176 | 0,373196 | 11,569242 | 0,933067 | 0,013970 |
| |  | | --- | | Республика Крым | | 71,970001 | 71,759193 | 0,210808 | -0,009297 | 0,218404 | 0,276086 | 5,884279 | 0,229592 | 0,000463 |
| |  | | --- | | Республика Марий Эл | | 71,900002 | 71,852226 | 0,047775 | 0,033481 | 0,049497 | 0,216043 | 3,220078 | 0,050295 | 0,000014 |
| |  | | --- | | Республика Мордовия | | 73,160004 | 72,233315 | 0,926689 | 0,208715 | 0,960082 | 0,214766 | 3,170490 | 0,974958 | 0,005051 |
| |  | | --- | | Республика Саха (Яку | | 72,669998 | 72,000961 | 0,669037 | 0,101875 | 0,693146 | 0,354484 | 10,341553 | 0,773344 | 0,008658 |
| |  | | --- | | Республика Северная | | 74,699997 | 74,248146 | 0,451851 | 1,135187 | 0,468133 | 0,284789 | 6,324425 | 0,494938 | 0,002289 |
| |  | | --- | | Республика Татарстан | | 74,919998 | 73,590805 | 1,329193 | 0,832923 | 1,377090 | 0,245061 | 4,426472 | 1,420778 | 0,013967 |
| |  | | --- | | Республика Тыва | | 67,110001 | 67,284065 | -0,174065 | -2,067074 | -0,180337 | 0,495488 | 21,147528 | -0,236347 | 0,001580 |
| |  | | --- | | Республика Хакасия | | 70,570000 | 70,772308 | -0,202309 | -0,463091 | -0,209599 | 0,280278 | 6,094597 | -0,220938 | 0,000442 |
| |  | | --- | | Ростовская область | | 72,000000 | 73,806114 | -1,806114 | 0,931929 | -1,871197 | 0,222894 | 3,491204 | -1,907854 | 0,020835 |
| |  | | --- | | Рязанская область | | 72,139999 | 71,701515 | 0,438484 | -0,035818 | 0,454285 | 0,218317 | 3,309139 | 0,462126 | 0,001173 |
| |  | | --- | | Самарская область | | 72,139999 | 72,071213 | 0,068787 | 0,134176 | 0,071265 | 0,197086 | 2,513940 | 0,071779 | 0,000023 |
| |  | | --- | | Санкт-Петербург | | 75,769997 | 75,006317 | 0,763680 | 1,483814 | 0,791199 | 0,459343 | 18,035746 | 0,987273 | 0,023694 |
| |  | | --- | | Саратовская область | | 72,849998 | 71,915863 | 0,934135 | 0,062745 | 0,967797 | 0,220497 | 3,395370 | 0,985568 | 0,005441 |
| |  | | --- | | Сахалинская область | | 70,370003 | 70,818031 | -0,448029 | -0,442068 | -0,464173 | 0,588744 | 30,263973 | -0,713478 | 0,020329 |
| |  | | --- | | Свердловская область | | 71,309998 | 72,047340 | -0,737343 | 0,123200 | -0,763913 | 0,223787 | 3,527162 | -0,779230 | 0,003503 |
| |  | | --- | | Севастополь | | 74,570000 | 74,393059 | 0,176941 | 1,201820 | 0,183317 | 0,308584 | 7,597462 | 0,197085 | 0,000426 |
| |  | | --- | | Смоленская область | | 70,349998 | 70,617172 | -0,267174 | -0,534427 | -0,276801 | 0,237343 | 4,090800 | -0,284368 | 0,000525 |
| |  | | --- | | Ставропольский край | | 74,290001 | 75,069969 | -0,779968 | 1,513081 | -0,808074 | 0,294815 | 6,848344 | -0,860220 | 0,007410 |
| |  | | --- | | Тамбовская область | | 72,010002 | 72,296806 | -0,286804 | 0,237910 | -0,297139 | 0,433124 | 15,926011 | -0,359116 | 0,002787 |
| |  | | --- | | Тверская область | | 69,940002 | 70,591393 | -0,651390 | -0,546282 | -0,674863 | 0,291589 | 6,677783 | -0,716807 | 0,005033 |
| |  | | --- | | Томская область | | 72,330002 | 72,165565 | 0,164436 | 0,177562 | 0,170362 | 0,558262 | 27,111609 | 0,247095 | 0,002192 |
| |  | | --- | | Тульская область | | 71,860001 | 71,435364 | 0,424637 | -0,158201 | 0,439939 | 0,301876 | 7,228231 | 0,470676 | 0,002326 |
| |  | | --- | | Тюменская область бе | | 73,589996 | 72,642319 | 0,947678 | 0,396787 | 0,981827 | 0,394299 | 13,029572 | 1,137502 | 0,023177 |
| |  | | --- | | Удмуртская Республик | | 72,129997 | 71,303596 | 0,826401 | -0,218794 | 0,856180 | 0,292060 | 6,702583 | 0,909690 | 0,008133 |
| |  | | --- | | Ульяновская область | | 71,339996 | 71,604057 | -0,264061 | -0,080632 | -0,273576 | 0,185397 | 2,110865 | -0,274176 | 0,000298 |
| |  | | --- | | Хабаровский край | | 69,959999 | 71,231743 | -1,271744 | -0,251833 | -1,317571 | 0,223822 | 3,528574 | -1,344013 | 0,010426 |
| |  | | --- | | Ханты-Мансийский авт | | 75,410004 | 74,929054 | 0,480949 | 1,448285 | 0,498280 | 0,404788 | 13,785286 | 0,583588 | 0,006429 |
| |  | | --- | | Челябинская область | | 72,160004 | 71,260651 | 0,899353 | -0,238539 | 0,931761 | 0,171701 | 1,669874 | 0,928742 | 0,002930 |
| |  | | --- | | Чеченская Республика | | 74,610001 | 77,533386 | -2,923386 | 2,645823 | -3,028730 | 0,407455 | 13,980560 | -3,557296 | 0,242045 |
| |  | | --- | | Чувашская Республика | | 72,489998 | 71,643318 | 0,846680 | -0,062580 | 0,877190 | 0,320761 | 8,288429 | 0,951792 | 0,010739 |
| |  | | --- | | Чукотский автономный | | 66,199997 | 66,535812 | -0,335815 | -2,411142 | -0,347917 | 0,621321 | 33,818241 | -0,573419 | 0,014624 |
| |  | | --- | | Ямало-Ненецкий автон | | 74,820000 | 73,748100 | 1,071899 | 0,905254 | 1,110525 | 0,499700 | 21,525454 | 1,464384 | 0,061692 |
| |  | | --- | | Ярославская область | | 71,550003 | 71,463005 | 0,086998 | -0,145490 | 0,090133 | 0,248746 | 4,590559 | 0,093187 | 0,000062 |

