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

**Элементы оглавления не найдены.**

# **Постановка задачи**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, руб. |
|  | Заболеваемость на 1000 человек населения |
|  | Продажа сильно алкогольной продукции населению(тысяч декалитров)/**на тыс населения** |
|  | Средняя Стоимость минимального (условного) набора потребительских товаров и услуг |
|  | Внутренние затраты на научные исследования и разработки, млн руб/**на тыс населения** |
|  | Средняя Задолженность по кредитам в рублях, предоставленным кредитными организациями физическим лицам **на тыс населения** |
|  | Кол-во преступлений (наркотики)/ **на тыс населения** |
|  | Потребительские расходы в среднем на душу населения (в месяц), руб. |
|  | Средняя заработная плата врачей и работников медицинских организаций, имеющие высшее медицинское (фармацевтическое) или иное высшее образование, предоставляющие медицинские услуги (обеспечивающие предоставление медицинских услуг) |
| *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 | Valid N | Mean | Minimum | Maximum | Std. Dev. |
| X1 | 85 | 56082,8 | 32801,00 | 140602 | 23221,1 |
| X2 | 85 | 914,1 | 450,10 | 1659 | 217,7 |
| X3 | 85 | 0,8 | 0,01 | 2 | 0,3 |
| X4 | 85 | 109,4 | 105,10 | 116 | 1,5 |
| X5 | 85 | 0,0 | 0,00 | 0 | 0,1 |
| X6 | 85 | 287439,2 | 10148,00 | 2989417 | 416588,3 |
| X7 | 85 | 1,2 | 0,25 | 3 | 0,5 |
| X8 | 85 | 30886,4 | 11361,00 | 65722 | 8790,5 |
| X9 | 85 | 92235,2 | 51211,00 | 251482 | 39857,0 |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 63,01350 | 33,45471 | 1,88355 | 0,063503 |
| -0,283133 | 0,805675 | -0,00006 | 0,00016 | -0,35142 | 0,726257 |
| 0,048636 | 0,124115 | 0,00103 | 0,00264 | 0,39186 | 0,696272 |
| -0,233069 | 0,144300 | -3,18588 | 1,97248 | -1,61517 | 0,110473 |
| -0,007398 | 0,100316 | -0,02229 | 0,30223 | -0,07375 | 0,941406 |
| -0,003453 | 0,101780 | -0,26792 | 7,89691 | -0,03393 | 0,973025 |
| 0,335251 | 0,143961 | 0,00000 | 0,00000 | 2,32876 | 0,022568 |
| -0,099357 | 0,099813 | -1,00158 | 1,00618 | -0,99543 | 0,322727 |
| 0,161959 | 0,198216 | 0,00009 | 0,00010 | 0,81709 | 0,416467 |
| -0,083709 | 0,805986 | -0,00001 | 0,00009 | -0,10386 | 0,917558 |

# **Приложение А**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 | X9 |
| Алтайский край | 39 270 | 1 260,8 | 0,549898 | 112 | 0,002007 | 299 070 | 1,923991 | 25 062 | 65 033 |
| Амурская область | 65 864 | 930,5 | 1,013971 | 109,5 | 0,001316 | 144 837 | 1,875286 | 35 974 | 103 991 |
| Архангельская область без автономного округа | 64 417 | 1 219,1 | 1,325179 | 108,4 | 0,004848 | 197 143 | 1,117124 | 38 454 | 109 934 |
| Астраханская область | 47 780 | 782,3 | 0,543408 | 109 | 0,011738 | 136 828 | 1,189523 | 26 164 | 72 875 |
| Белгородская область | 47 638 | 801,7 | 0,521666 | 108,6 | 0,00059 | 204 209 | 0,835138 | 32 092 | 76 743 |
| Брянская область | 40 804 | 908,2 | 0,680926 | 111,7 | 0,007941 | 137 370 | 0,842418 | 30 320 | 65 295 |
| Владимирская область | 45 677 | 1 064,9 | 0,979554 | 111,2 | 7,5E-05 | 170 451 | 0,9911 | 26 020 | 71 455 |
| Волгоградская область | 44 242 | 730,7 | 0,470333 | 109,2 | 0,00137 | 303 996 | 0,675013 | 26 225 | 68 853 |
| Вологодская область | 53 580 | 1 154,2 | 1,275402 | 110,2 | 0,0015 | 174 588 | 0,700422 | 27 089 | 93 742 |
| Воронежская область | 46 277 | 675,7 | 0,601278 | 110 | 0,076113 | 304 226 | 0,911529 | 33 735 | 74 170 |
| г. Москва | 125 638 | 728,6 | 0,58464 | 109,7 | 6,89E-05 | 2 989 417 | 0,791292 | 65 722 | 186 927 |
| Еврейская автономная область | 56 957 | 763,1 | 1,093463 | 113,3 | 0,01616 | 21 338 | 2,538396 | 27 496 | 97 167 |
| Забайкальский край | 59 413 | 864,4 | 0,690535 | 110,9 | 0,001907 | 163 520 | 1,836475 | 27 644 | 81 666 |
| Ивановская область | 36 380 | 1 061,7 | 0,89687 | 109,2 | 0,001088 | 104 587 | 0,812469 | 28 872 | 58 126 |
| Иркутская область | 64 635 | 1 072,2 | 0,759589 | 109,9 | 0,002252 | 423 112 | 0,898083 | 26 644 | 102 139 |
| Кабардино-Балкарская Республика | 35 251 | 471,2 | 0,107103 | 110,2 | 0,008409 | 66 303 | 1,354279 | 27 903 | 55 893 |
| Калининградская область | 47 349 | 799,1 | 0,81015 | 111,4 | 0,011535 | 165 824 | 0,713413 | 30 826 | 79 070 |
| Калужская область | 53 910 | 1 054,4 | 0,863577 | 110,1 | 0,481226 | 180 773 | 1,107221 | 28 327 | 95 661 |
| Камчатский край | 103 540 | 973,2 | 1,280225 | 107,6 | 0,004817 | 72 950 | 1,396859 | 44 431 | 169 753 |
| Карачаево-Черкесская Республика | 35 463 | 909,2 | 0,191565 | 108,1 | 0,00512 | 46 920 | 1,254346 | 14 643 | 53 169 |
| Кемеровская область — Кузбасс | 57 653 | 854,5 | 0,682603 | 108,8 | #ЗНАЧ! | 384 703 | 1,666198 | 24 686 | 93 980 |
| Кировская область | 40 833 | 1 025,4 | 1,064055 | 109,1 | 0,001749 | 167 376 | 1,146336 | 26 548 | 67 818 |
| Костромская область | 40 242 | 904,1 | 1,042703 | 109 | 0,001739 | 75 338 | 1,167062 | 29 753 | 65 899 |
| Краснодарский край | 50 252 | 726,3 | 0,54857 | 109,5 | 0,000378 | 876 471 | 1,20329 | 45 331 | 77 449 |
| Красноярский край | 71 728 | 884,7 | 0,71587 | 110,3 | 0,003508 | 530 900 | 1,433916 | 31 564 | 113 226 |
| Курганская область | 41 792 | 1 269,7 | 0,56561 | 107,3 | 0,004694 | 111 007 | 1,769325 | 22 282 | 80 647 |
| Курская область | 46 059 | 639,1 | 0,579529 | 107,6 | 0,001678 | 139 706 | 0,797132 | 28 917 | 71 578 |
| Ленинградская область | 60 008 | 761,8 | 1,11187 | 107,8 | 9,93E-05 | 398 085 | 0,801035 | 32 789 | 95 790 |
| Липецкая область | 46 711 | 684,9 | 0,6074 | 109,6 | 0,143437 | 144 509 | 1,07048 | 32 431 | 75 851 |
| Магаданская область | 121 462 | 797,5 | 1,442518 | 108,7 | 0,00222 | 41 098 | 1,872534 | 45 948 | 203 891 |
| Московская область | 70 705 | 736,8 | 1,052399 | 110,1 | 2,33E-05 | 2 003 952 | 0,847088 | 43 138 | 114 245 |
| Мурманская область | 87 326 | 1 059,1 | 1,252627 | 110,9 | 0,003626 | 155 419 | 1,398857 | 45 567 | 134 484 |
| Ненецкий автономный округ | 106 949 | 1 443,2 | 1,316266 | 108,8 | 0,222195 | 10 645 | 0,627943 | 41 089 | 192 343 |
| Нижегородская область | 48 368 | 1 099,0 | 0,806237 | 110,2 | 0,000194 | 431 964 | 1,22958 | 35 053 | 81 955 |
| Новгородская область | 45 247 | 911,8 | 0,963971 | 107,6 | 0,00933 | 79 296 | 1,508418 | 29 024 | 77 393 |
| Новосибирская область | 53 757 | 826 | 0,563329 | 110,1 | 0,004972 | 540 023 | 1,059416 | 32 658 | 94 232 |
| Омская область | 46 952 | 872 | 0,490716 | 108,2 | 0,000814 | 277 781 | 1,416006 | 28 006 | 73 798 |
| Оренбургская область | 43 540 | 925,2 | 0,590345 | 110,5 | 0,000649 | 303 505 | 0,976426 | 25 403 | 73 870 |
| Орловская область | 40 843 | 1 250,5 | 0,613912 | 109,5 | 0,000142 | 97 785 | 0,711905 | 27 748 | 68 994 |
| Пензенская область | 41 307 | 829,9 | 0,641541 | 108,2 | 0,000718 | 167 166 | 1,091034 | 25 816 | 68 882 |
| Пермский край | 53 234 | 1 020,4 | 0,82388 | 110,7 | 0,000278 | 421 177 | 1,532929 | 30 768 | 85 120 |
| Приморский край | 63 589 | 885,9 | 0,992071 | 109,3 | 0,000328 | 343 033 | 2,078624 | 39 421 | 107 166 |
| Псковская область | 38 966 | 819,9 | 0,88665 | 109,8 | 0,000844 | 76 691 | 1,142921 | 29 269 | 68 132 |
| Республика Адыгея (Адыгея) | 40 231 | 728,9 | 0,422375 | 107,8 | 0,006424 | 58 791 | 0,517932 | 30 511 | 66 743 |
| Республика Алтай | 43 974 | 989,9 | 0,729165 | 110,8 | 0,058352 | 28 168 | 1,594011 | 23 272 | 77 679 |
| Республика Башкортостан | 49 460 | 1 082,4 | 0,760954 | 108 | 4,9E-05 | 677 355 | 0,978551 | 30 479 | 78 348 |
| Республика Бурятия | 53 495 | 854,4 | 0,738408 | 108,7 | 0,001229 | 142 224 | 1,166662 | 27 957 | 86 530 |
| Республика Дагестан | 35 082 | 782,2 | 0,146795 | 108,7 | 0,008692 | 109 436 | 0,696611 | 29 242 | 59 179 |
| Республика Ингушетия | 32 801 | 557,6 | 0,05493 | 115,7 | 0,003688 | 10 148 | 0,760874 | 11 361 | 51 211 |
| Республика Калмыкия | 36 349 | 822,7 | 0,511569 | 106,6 | 0,006404 | 48 319 | 0,843825 | 15 205 | 57 446 |
| Республика Карелия | 56 458 | 1 658,7 | 1,607147 | 109,8 | 0,043008 | 106 076 | 0,967684 | 36 607 | 92 750 |
| Республика Коми | 68 790 | 1 205,4 | 1,518211 | 110 | 0,005203 | 164 486 | 1,219881 | 32 321 | 113 536 |
| Республика Крым | 41 986 | 631,4 | 0,670392 | 111,7 | 0,052288 | 87 765 | 1,217808 | 24 649 | 68 212 |
| Республика Марий Эл | 40 713 | 989,4 | 0,892582 | 109,6 | 0,001928 | 83 529 | 0,610971 | 19 832 | 65 937 |
| Республика Мордовия | 39 538 | 749,2 | 0,68392 | 109,7 | 0,006054 | 89 799 | 0,633688 | 20 288 | 60 152 |
| Республика Саха (Якутия) | 96 728 | 1 237,3 | 0,800041 | 110,6 | 0,022251 | 262 763 | 0,496142 | 41 009 | 154 764 |
| Республика Северная Осетия — Алания | 36 360 | 634,7 | 0,111701 | 108,9 | 0,009077 | 73 558 | 2,059815 | 23 959 | 53 766 |
| Республика Татарстан (Татарстан) | 52 274 | 888,9 | 0,892709 | 108,5 | 0,005349 | 691 559 | 1,364459 | 35 993 | 87 365 |
| Республика Тыва | 51 782 | 725,4 | 0,290117 | 109,4 | 0,001485 | 56 238 | 1,686656 | 14 320 | 78 105 |
| Республика Хакасия | 54 522 | 974,5 | 0,529711 | 108,8 | 0,072421 | 79 040 | 2,052252 | 24 919 | 87 354 |
| Ростовская область | 44 767 | 896,7 | 0,427576 | 109,5 | 0,000838 | 578 548 | 1,38449 | 34 963 | 73 314 |
| Рязанская область | 45 770 | 827,8 | 0,662858 | 109,4 | 0,000366 | 159 783 | 1,226059 | 27 306 | 74 690 |
| Самарская область | 48 874 | 981,4 | 0,593366 | 109,6 | 0,006945 | 454 349 | 1,436801 | 30 264 | 77 467 |
| Санкт-Петербург | 86 630 | 1 268,8 | 0,734728 | 110,7 | 0,0048 | 1 380 145 | 1,172381 | 48 134 | 141 728 |
| Саратовская область | 42 917 | 802,3 | 0,433379 | 110,1 | 4,14E-05 | 301 960 | 1,103401 | 23 963 | 69 136 |
| Сахалинская область | 102 684 | 726 | 1,545312 | 112,2 | 0,000863 | 125 536 | 1,694469 | 54 031 | 177 187 |
| Свердловская область | 55 308 | 994,6 | 0,798462 | 109,2 | 4,7E-05 | 741 049 | 1,212064 | 37 378 | 93 663 |
| Севастополь | 43 112 | 612,5 | 0,746659 | 108 | 0,005245 | 28 173 | 0,929706 | 30 093 | 86 025 |
| Смоленская область | 41 717 | 777,6 | 0,924235 | 109,6 | 0,041479 | 122 286 | 1,620508 | 27 256 | 67 657 |
| Ставропольский край | 41 402 | 836 | 0,367678 | 106,5 | 0,002278 | 343 334 | 1,148152 | 25 153 | 67 726 |
| Тамбовская область | 39 346 | 759,6 | 0,515775 | 110,5 | 0,002159 | 117 965 | 1,619186 | 27 256 | 66 823 |
| Тверская область | 45 732 | 962,5 | 1,030353 | 109,5 | 0,027983 | 185 542 | 0,908411 | 28 470 | 74 874 |
| Томская область | 57 879 | 752,3 | 0,654709 | 108,8 | 0,00662 | 168 661 | 1,174561 | 27 218 | 88 178 |
| Тульская область | 51 218 | 850,9 | 0,669608 | 107,6 | 0,011887 | 224 118 | 0,707148 | 28 397 | 81 451 |
| Тюменская область без автономных округов | 61 901 | 844,6 | 0,673649 | 107,2 | 0,000685 | 334 971 | 1,715888 | 36 159 | 103 841 |
| Удмуртская Республика | 45 811 | 975,7 | 1,071528 | 110,2 | 0,002767 | 251 361 | 1,759824 | 25 642 | 73 224 |
| Ульяновская область | 41 523 | 878,1 | 0,589042 | 109,4 | 0,000506 | 163 779 | 0,972745 | 24 548 | 65 776 |
| Хабаровский край | 65 897 | 785,3 | 1,153344 | 108,3 | 0,001319 | 252 099 | 1,974501 | 42 352 | 109 453 |
| Ханты-Мансийский автономный округ — Югра | 97 562 | 965,9 | 0,800321 | 105,1 | 0,005575 | 540 540 | 0,670128 | 39 700 | 160 239 |
| Челябинская область | 50 104 | 973,9 | 0,666159 | 108,9 | 0,000644 | 510 121 | 2,129248 | 27 029 | 87 683 |
| Чеченская Республика | 33 700 | 450,1 | 0,011156 | 110,3 | 0,000656 | 48 586 | 0,247391 | 22 124 | 60 087 |
| Чувашская Республика — Чувашия | 41 527 | 934,9 | 0,935477 | 110 | 0,000764 | 177 523 | 0,861233 | 21 891 | 70 982 |
| Чукотский автономный округ | 140 602 | 1 350,9 | 1,30136 | 110,6 | 0,022977 | 13 874 | 0,417772 | 39 428 | 251 482 |
| Ямало-Ненецкий автономный округ | 131 516 | 1 509,6 | 1,065815 | 106,6 | 0,000195 | 197 881 | 1,627541 | 47 006 | 232 328 |
| Ярославская область | 47 388 | 1 016,8 | 1,048978 | 108 | 8,33E-05 | 155 801 | 0,746591 | 30 810 | 77 492 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |