Практическое занятие 4**. Проведение факторного анализа для получения обобщенных признаков, характеризующих уровень инновационного развития**

**Задание**. По совокупности факторов, характеризующих инновационное развитие 68 субъектов инновационного предпринимательства в отраслевом комплексе, методом главных компонент получить и интерпретировать обобщенные индикаторы инновационной деятельности.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Х1*** | ***Х2*** | ***Х3*** | ***Х4*** | ***Х5*** | ***Х6*** | ***Х7*** | ***Х8*** | ***Х9*** | ***Х10*** | ***Х11*** |
| 1185 | 822 | 46 | 258 | 122 | 53 | 175 | 10437,5 | 1197,8 | 19 | 981 |
| 1352 | 711 | 15 | 46 | 55 | 26 | 81 | 9913,6 | 415,7 | 24 | 908 |
| 6638 | 1997 | 50 | 265 | 135 | 94 | 229 | 4665 | 3204 | 25 | 3368 |
| 14677 | 6480 | 151 | 924 | 547 | 94 | 641 | 7505,1 | 4674,6 | 58 | 1756 |
| 774 | 547 | 58 | 197 | 628 | 50 | 678 | 1619,6 | 4070,1 | 19 | 709 |
| 134 | 78 | 3 | 13 | 51 | 18 | 69 | 2095,8 | 564 | 6 | 1095 |
| 2955 | 1070 | 30 | 104 | 222 | 94 | 316 | 467,7 | 737 | 16 | 1558 |
| 369 | 188 | 51 | 66 | 74 | 27 | 101 | 31491,9 | 25644 | 10 | 1751 |
| 844 | 414 | 24 | 149 | 192 | 29 | 221 | 2033,3 | 799,3 | 14 | 1264 |
| 3064 | 1154 | 29 | 154 | 128 | 97 | 225 | 5436,3 | 1191,9 | 15 | 500 |
| 964 | 479 | 8 | 56 | 43 | 9 | 52 | 4417,5 | 1127,4 | 17 | 1078 |
| 1964 | 786 | 28 | 152 | 92 | 22 | 114 | 3161,7 | 972,9 | 24 | 2652 |
| 5089 | 2808 | 58 | 419 | 85 | 98 | 183 | 16679,6 | 1482,9 | 30 | 2421 |
| 5521 | 3144 | 43 | 145 | 211 | 73 | 284 | 3328,2 | 6408,9 | 22 | 9767 |
| 6358 | 2630 | 171 | 682 | 190 | 105 | 295 | 11742,1 | 5752,9 | 32 | 3283 |
| 907 | 453 | 78 | 245 | 18 | 9 | 27 | 1367,4 | 1328 | 16 | 627 |
| 1889 | 1155 | 99 | 345 | 32 | 6 | 38 | 1408,4 | 624,6 | 22 | 467 |
| 1473 | 898 | 23 | 108 | 49 | 22 | 71 | 679,5 | 1154,8 | 33 | 1146 |
| 466 | 328 | 7 | 65 | 115 | 23 | 138 | 7116,7 | 3844,6 | 19 | 2942 |
| 1799 | 593 | 18 | 102 | 54 | 17 | 71 | 4395,8 | 371,5 | 11 | 894 |
| 6463 | 2401 | 116 | 482 | 67 | 54 | 121 | 5594,2 | 8042 | 15 | 676 |
| 2057 | 934 | 113 | 367 | 38 | 23 | 61 | 345,8 | 3386,5 | 24 | 1055 |
| 873 | 509 | 6 | 23 | 24 | 15 | 39 | 6634 | 939 | 12 | 1411 |
| 276 | 189 | 6 | 68 | 40 | 26 | 66 | 512,2 | 171 | 12 | 1502 |
| 327 | 132 | 17 | 52 | 2 | 2 | 4 | 85,5 | 90,1 | 6 | 26 |
| 95 | 67 | 1 | 32 | - | - | 0 | 0,7 |  | 4 | - |
| 727 | 492 | 61 | 203 | 58 | 7 | 65 | 720,8 | 172,6 | 14 | 79 |
| 199 | 134 | 11 | 79 | 1 | 5 | 6 |  | 0 | 7 | 6 |
| 497 | 168 | 30 | 100 | 14 | 5 | 19 | 202,6 | 705,9 | 5 | 59 |
| 608 | 373 | 36 | 138 | 90 | 11 | 101 | 76,9 | 102,4 | 15 | 18 |
| 361 | 286 | 78 | 132 | 3 | 1 | 4 | 0 | 0 | 6 | 344 |
| 6379 | 2592 | 212 | 818 | 522 | 167 | 689 | 6050,4 | 665,9 | 56 | 2070 |
| 2105 | 1138 | 135 | 315 | 273 | 58 | 331 | 16325,3 | 1935,3 | 21 | 866 |
| 942 | 525 | 39 | 173 | 105 | 45 | 150 | 416,1 | 273,2 | 14 | 490 |
| 3965 | 1871 | 122 | 302 | 376 | 100 | 476 | 41574,4 | 5564,8 | 37 | 3182 |
| 7543 | 3195 | 241 | 786 | 578 | 154 | 732 | 26995,2 | 11674,8 | 60 | 8112 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | *Продолжение* | |
| 206 | 118 | 4 | 37 | 118 | 26 | 144 | 1406,6 | 507,4 | 8 | 751 |
| 1204 | 585 | 17 | 62 | 44 | 62 | 106 | 14535,3 | 597,5 | 14 | 2610 |
| 1438 | 669 | 56 | 182 | 168 | 82 | 250 | 4015,6 | 4147,3 | 23 | 3632 |
| 1008 | 574 | 13 | 54 | 119 | 85 | 204 | 8028,9 | 3198 | 17 | 2202 |
| 9877 | 4624 | 108 | 446 | 466 | 209 | 675 | 21739,9 | 9773,1 | 49 | 5295 |
| 1815 | 793 | 50 | 140 | 74 | 43 | 117 | 5923,2 | 1143,8 | 20 | 2044 |
| 1048 | 570 | 60 | 202 | 86 | 49 | 135 | 6914,2 | 4132,6 | 19 | 664 |
| 6082 | 2755 | 37 | 206 | 134 | 90 | 224 | 3358,4 | 696,2 | 23 | 1189 |
| 5099 | 2653 | 182 | 537 | 298 | 171 | 469 | 16570,5 | 3417,2 | 49 | 5612 |
| 7361 | 2249 | 42 | 231 | 192 | 165 | 357 | 8316,2 | 1983,4 | 23 | 1561 |
| 717 | 388 | 32 | 84 | 84 | 45 | 129 | 3391 | 571,2 | 12 | 736 |
| 6923 | 4258 | 125 | 484 | 199 | 155 | 354 | 11822,1 | 23379,8 | 50 | 5550 |
| 156 | 84 | 2 | 32 | 1 | 3 | 4 | - | 26,4 | 9 | - |
| 969 | 604 | 106 | 371 | 43 | 23 | 66 | 972,6 | 527 | 13 | 478 |
| 425 | 133 | 12 | 59 | - | 1 | 1 | 11,5 | 45,3 | 8 | 3 |
| 166 | 128 | 9 | 77 | 6 | 3 | 9 | 25 | 97,5 | 6 | 352 |
| 2054 | 1069 | 77 | 253 | 243 | 59 | 302 | 5483,8 | 688,3 | 40 | 1423 |
| 335 | 176 | 14 | 53 | 38 | 6 | 44 | 496,9 | 61,3 | 14 | 894 |
| 6299 | 3606 | 216 | 574 | 435 | 126 | 561 | 3895,5 | 8030,9 | 52 | 1346 |
| 4919 | 2949 | 368 | 1039 | 220 | 107 | 327 | 1281,8 | 5460,1 | 44 | 923 |
| 1336 | 798 | 73 | 228 | 285 | 95 | 380 | 1139,9 | 901,1 | 29 | 1507 |
| 6622 | 2773 | 62 | 263 | 234 | 148 | 382 | 5912,8 | 4304,5 | 40 | 3942 |
| 8560 | 4536 | 410 | 1258 | 375 | 206 | 581 | 4668,4 | 3446,6 | 51 | 1834 |
| 2258 | 1179 | 144 | 459 | 52 | 11 | 63 | 3051,4 | 794,6 | 22 | 449 |
| 1207 | 558 | 46 | 177 | 4 | 2 | 6 | 4,8 | 109,9 | 15 | 168 |
| 5548 | 2540 | 348 | 1165 | 174 | 78 | 252 | 5198,6 | 721,7 | 48 | 1608 |
| 1635 | 961 | 100 | 267 | 132 | 51 | 183 | 1860,5 | 2140,4 | 41 | 2254 |
| 819 | 411 | 45 | 160 | 90 | - | 90 | 1413,9 | 215,5 | 15 | 226 |
| 566 | 284 | 27 | 89 | 2 | - | 2 | 1370,3 | 1039 | 7 | 347 |
| 794 | 350 | 28 | 89 | 5 | 1 | 6 | 224,5 | 59697,2 | 15 | 442 |
| 60 | 33 | 6 | 11 | 3 | - | 3 | 158,3 | 61,3 | 1 | 70 |
| 36 | 17 | - | 3 | - | - | 0 | 83 | - | 2 | - |

***х1 -***  численность персонала, занятого исследованиями и разработками (чел.); ***х2 –*** численность исследователей с учеными степенями (чел.); ***х3 –*** численность докторов наук (чел.); ***х4 –*** численность кандидатов наук (чел.); ***х5 –*** количество выданных патентов на изобретения; ***х6***  - количество выданных патентов на полезные модели;  ***х7*** – количество выданных патентов всего; ***х8 –*** объем инновационных товаров, работ и услуг (млн. руб.), ***х9 -*** затраты на технологические инновации (млн. руб.); ***х10 –*** число организаций, выполнявших исследования и разработки; ***х11*** – число используемых передовых производственных технологий.

***Порядок выполнения:***

1. Сформировать данные для последующей их обработки в ППП SPSS.

2. С помощью процедуры **Анализ\ Корреляция** ППП SPSS получить корреляционную таблицу между исходными значениями признаков и проанализировать характер связей.

3. С помощью процедуры **Анализ\ Обработка данных\ Фактор** ППП SPSS провести факторный анализ. По результатам работы процедуры:

* проанализировать результаты теста Кайзера-Мейера-Олкина (КМО) относительно общей пригодности имеющихся данных для факторного анализа;
* определить количество обобщающих факторов по критерию Кэттеля и графика собственных значений («каменистая осыпь»);
* подтвердить гипотезу о числе выделяемых компонент по критерию Кайзера;
* определить долю (в %), описываемую выбранными компонентами в суммарной дисперсии признакового пространства;
* проанализировать интерпретируемую матрицу нагрузок;
* дать смысловую интерпретацию выделенным обобщенным компонентам.

4. С помощью процедуры **Визуализация\ Разброс-точка** ППП SPSS построить диаграммы рассеивания значений обобщенных компонент и выявить «аномальные» субъекты инновационной деятельности, характеризующиеся высоким разбросом значений.

5. Проанализировать полученные результаты.