**Вариант 9**

Контрольная работа предусматривает осуществление статистического анализа экономических показателей деятельности предприятия по следующим основным направлениям:

1. Расчет относительных статистических показателей интенсивности деятельности предприятия и построение аналитических группировок.
2. Осуществление вариационного анализа экономических показателей хозяйственной деятельности предприятия;
3. Проведение анализа динамики экономических показателей хозяйственной деятельности предприятия и осуществление прогнозных расчетов их значений;
4. Построение двухфакторной корреляционной модели экономической деятельности предприятия и оценка тесноты связи между показателями.

Таблица 2

Динамика изменения экономических показателей хозяйственной деятельности предприятия

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Объем производства, тыс. руб. | Величина основного капитала, тыс. руб. | Величина оборотного капитала, тыс. руб. | Cписочная численность работников, xел. | Прибыль, тыс. руб. | Себестоимость, тыс. руб. |
| 2000 | 542 | 875 | 330 | 98 | 46 | 496 |
| 2001 | 584 | 880 | 350 | 95 | 50 | 534 |
| 2002 | 593 | 900 | 340 | 100 | 54 | 539 |
| 2003 | 550 | 860 | 330 | 99 | 48 | 502 |
| 2004 | 588 | 890 | 320 | 95 | 50 | 538 |
| 2005 | 605 | 910 | 350 | 102 | 54 | 551 |
| 2006 | 612 | 920 | 340 | 105 | 56 | 556 |
| 2007 | 591 | 915 | 345 | 104 | 57 | 534 |
| 2008 | 563 | 900 | 355 | 96 | 56 | 507 |
| 2009 | 600 | 890 | 360 | 108 | 58 | 542 |
| 2010 | 610 | 910 | 370 | 106 | 62 | 548 |

Таблица 1

Взаимосвязанные экономические показатели хозяйственной деятельности предприятия

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Результативный показатель | Первый факторный показатель | Второй факторный показатель |
| Коэффициент оборачиваемости | Капиталоотдача | выработка |

***Решение***

1. Расчет относительных статистических показателей интенсивности деятельности предприятия и построение аналитических группировок.

Относительные показатели определяем по формуле

коэффициент оборачиваемости – kоб = Q/ОС;

капиталоотдача – КО = Q/ОФ;

выработка – w = Q/R,

здесь

Q – объем производства;

OC – величина оборотного капитала;

R – списочная численность работников;

ОФ – величина основного капитала.

Обозначаем признаки:

у – коэффициент оборачиваемости ОС, результативный признак;

х – капиталоотдача, первый факторный признак;

z – выработка, второй факторный признак.

Результаты запишем в таблицу:

Таблица 1.

Расчет относительных показателей

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Год | Коэффициент оборачиваемости, kоб | Капиталоотдача, КО | Выработка, w |
| 2000 | 1,642 | 0,619 | 5,531 |
| 2001 | 1,669 | 0,664 | 6,147 |
| 2002 | 1,744 | 0,659 | 5,930 |
| 2003 | 1,667 | 0,640 | 5,556 |
| 2004 | 1,838 | 0,661 | 6,189 |
| 2005 | 1,729 | 0,665 | 5,931 |
| 2006 | 1,800 | 0,665 | 5,829 |
| 2007 | 1,713 | 0,646 | 5,683 |
| 2008 | 1,586 | 0,626 | 5,865 |
| 2009 | 1,667 | 0,674 | 5,556 |
| 2010 | 1,649 | 0,670 | 5,755 |

Проведем аналитическую группировку между такими признаками как капиталоотдача и коэффициент оборачиваемости.

Количество групп определим по формуле Стерджесса:

m = 1 + 3,322 lg (n) = 1 + 3,322 lg (11) = 4.4595 = 4 группы.

Интервал группировки по факторному признаку х:

.

Интервал группировки по результативному признаку у:



Результаты аналитической группировки запишем в таблицу.

Таблица 2.

Аналитическая группировка по признакам х и у.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группы значений капиталоотдачи х | Группы значений коэффициента оборотности у | | | | Сумма |
| 1,586-1,649 | 1,649-1,712 | 1,712-1,775 | 1,775-1,838 |
| 0,619-0,633 | 2 |  |  |  | 2 |
| 0,633-0,647 |  | 1 | 1 |  | 2 |
| 0,647-0,661 |  |  | 1 |  | 1 |
| 0,661-0,674 |  | 3 | 1 | 2 | 6 |
| Сумма | 2 | 4 | 3 | 2 | 11 |

Мы видим, что в таблице заполнены ячейки вдоль первой главной диагонали. Это означает, что между показателями существует прямая связь.

Проведем аналитическую группировку между такими признаками как выработка и коэффициент оборачиваемости.

Интервал группировки по факторному признаку z:

.

Результаты аналитической группировки запишем в таблицу.

Таблица 3.

Аналитическая группировка по признакам z и у.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группы значений выработки х | Группы значений коэффициента оборотности у | | | | Сумма |
| 1,586-1,649 | 1,649-1,712 | 1,712-1,775 | 1,775-1,838 |
| 5,531-5,696 | 1 | 2 | 1 |  | 4 |
| 5,696-5,861 | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 |
| 5,861-6,026 |  | 1 |  |  | 1 |
| 6,026-6,189 |  |  |  | 1 | 1 |
| Сумма | 2 | 4 | 3 | 2 | 11 |

Мы видим, что в таблице преимущественно заполнены ячейки вдоль первой главной диагонали. Это означает, что между показателями существует прямая связь.

2. Осуществление вариационного анализа экономических показателей хозяйственной деятельности предприятия.

Рассчитаем следующие показатели вариации:

среднее - ;

размах вариации - ;

среднее линейное отклонение - ;

дисперсию - ;

среднее квадратическое отклонение - ;

коэффициент вариации - .

Вспомогательные расчеты для определения показателей сведем в таблицу:

Таблица 4

Расчет показателей вариации

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | y | x | z | (y-ysr)^2 | (x-xsr)^2 | (z-zsr)^2 | abs(y-ysr) | abs(x-xsr) | abs(z-zsr) |
| 2000 | 1,642 | 0,619 | 5,531 | 0,003364 | 0,001225 | 0,081225 | 0,058 | 0,035 | 0,285 |
| 2001 | 1,669 | 0,664 | 6,147 | 0,000961 | 0,000100 | 0,109561 | 0,031 | 0,01 | 0,331 |
| 2002 | 1,744 | 0,659 | 5,93 | 0,001936 | 0,000025 | 0,012996 | 0,044 | 0,005 | 0,114 |
| 2003 | 1,667 | 0,64 | 5,556 | 0,001089 | 0,000196 | 0,0676 | 0,033 | 0,014 | 0,26 |
| 2004 | 1,838 | 0,661 | 6,189 | 0,019044 | 0,000049 | 0,139129 | 0,138 | 0,007 | 0,373 |
| 2005 | 1,729 | 0,665 | 5,931 | 0,000841 | 0,000121 | 0,013225 | 0,029 | 0,011 | 0,115 |
| 2006 | 1,8 | 0,665 | 5,829 | 0,01 | 0,000121 | 0,000169 | 0,1 | 0,011 | 0,013 |
| 2007 | 1,713 | 0,646 | 5,683 | 0,000169 | 0,000064 | 0,017689 | 0,013 | 0,008 | 0,133 |
| 2008 | 1,586 | 0,626 | 5,865 | 0,012996 | 0,000784 | 0,002401 | 0,114 | 0,028 | 0,049 |
| 2009 | 1,667 | 0,674 | 5,556 | 0,001089 | 0,000400 | 0,0676 | 0,033 | 0,02 | 0,26 |
| 2010 | 1,649 | 0,67 | 5,755 | 0,002601 | 0,000256 | 0,003721 | 0,051 | 0,016 | 0,061 |
| **Сумма** | **18,704** | **7,189** | **63,972** | **0,05409** | **0,003341** | **0,515316** | **0,644** | **0,165** | **1,994** |

Результаты запишем в таблицу:

Таблица 5.

Результаты вариационного анализа экономических показателей

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель вариации | Усл. обозначение | Экономический показатель | | |
| Коэффициент оборотности | Капиталоотдача | Выработка |
| Размах вариации | R | 0,252 | 0,055 | 0,658 |
| Среднее значение |  | 1,700 | 0,654 | 5,816 |
| Среднее линейное отклонение |  | 0,059 | 0,015 | 0,181 |
| Дисперсия | σ2 | 0,0049 | 0,0003 | 0,0468 |
| Среднее квадратическое отклонение | σ | 0,0701 | 0,0174 | 0,2164 |
| Коэффициент вариации, % | V | 4,12 | 2,67 | 3,72 |

Оценивая полученные значения показателей вариации, можно сделать  
следующие выводы. Вариацию значений каждого экономического показателя в совокупности исходных данных следует считать допустимой, что позволяет характеризовать исследуемые совокупности как однородные  
(коэффициенты вариации намного меньше 33%). Средние значения достаточно точно характеризуют изучаемые экономические процессы. Все это свидетельствует о том, что целесообразно использовать исходные данные для проведения дальнейшего исследования на основе статистического анализа экономической деятельности предприятия.

3. Проведение анализа динамики экономических показателей хозяйственной деятельности предприятия и осуществление прогнозных расчетов их значений.

Рассчитываем ряд показателей динамики по формулам:

цепные базисные

абсолютного прироста -  

темпов роста -  

темпов прироста -  

абсолютное значение одного % прироста - 

Средние показатели:

средний уровень ряда -  ;

средний абсолютный прирост - ;

средний темп роста - ;

средний темп прироста- .

Результаты запишем в таблицы.

Таблица 6.

Расчет показателей динамики для коэффициента оборачиваемости

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Коэффициент оборачиваемости | Δi | | Трі, % | | Тпрі, % | | А1% |
| ц. | б. | ц. | б. | ц. | б. |
| 2000 | 1,642 | - | - | - | - | - | - | - |
| 2001 | 1,669 | 0,027 | 0,027 | 101,64 | 101,64 | 1,64 | 1,64 | 0,01642 |
| 2002 | 1,744 | 0,075 | 0,102 | 104,49 | 106,21 | 4,49 | 6,21 | 0,01669 |
| 2003 | 1,667 | -0,077 | 0,025 | 95,58 | 101,52 | -4,42 | 1,52 | 0,01744 |
| 2004 | 1,838 | 0,171 | 0,196 | 110,26 | 111,94 | 10,26 | 11,94 | 0,01667 |
| 2005 | 1,729 | -0,109 | 0,087 | 94,07 | 105,30 | -5,93 | 5,30 | 0,01838 |
| 2006 | 1,8 | 0,071 | 0,158 | 104,11 | 109,62 | 4,11 | 9,62 | 0,01729 |
| 2007 | 1,713 | -0,087 | 0,071 | 95,17 | 104,32 | -4,83 | 4,32 | 0,018 |
| 2008 | 1,586 | -0,127 | -0,056 | 92,59 | 96,59 | -7,41 | -3,41 | 0,01713 |
| 2009 | 1,667 | 0,081 | 0,025 | 105,11 | 101,52 | 5,11 | 1,52 | 0,01586 |
| 2010 | 1,649 | -0,018 | 0,007 | 98,92 | 100,43 | -1,08 | 0,43 | 0,01667 |
| Среднее | 1,700 | 0,0007 | | 100,04 | | 0,04 | |  |

Таким образом, коэффициент оборачиваемости в 2000-2010 годах ведет себя неоднозначно: до 2006 года в целом наблюдается рост, затем спад почти до начального значения. В общем же за 11 лет показатель вырос всего на 0,43%.

Таблица 7.

Расчет показателей динамики для капиталоотдачи

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Капиталоотдача | Δi | | Трі, % | | Тпрі, % | | А1% |
| ц. | б. | ц. | б. | ц. | б. |
| 2000 | 0,619 | - | - | - | - | - | - | - |
| 2001 | 0,664 | 0,045 | 0,045 | 107,27 | 107,27 | 7,27 | 7,27 | 0,00619 |
| 2002 | 0,659 | -0,005 | 0,04 | 99,25 | 106,46 | -0,75 | 6,46 | 0,00664 |
| 2003 | 0,64 | -0,019 | 0,021 | 97,12 | 103,39 | -2,88 | 3,39 | 0,00659 |
| 2004 | 0,661 | 0,021 | 0,042 | 103,28 | 106,79 | 3,28 | 6,79 | 0,0064 |
| 2005 | 0,665 | 0,004 | 0,046 | 100,61 | 107,43 | 0,61 | 7,43 | 0,00661 |
| 2006 | 0,665 | 0 | 0,046 | 100,00 | 107,43 | 0,00 | 7,43 | 0,00665 |
| 2007 | 0,646 | -0,019 | 0,027 | 97,14 | 104,36 | -2,86 | 4,36 | 0,00665 |
| 2008 | 0,626 | -0,02 | 0,007 | 96,90 | 101,13 | -3,10 | 1,13 | 0,00646 |
| 2009 | 0,674 | 0,048 | 0,055 | 107,67 | 108,89 | 7,67 | 8,89 | 0,00626 |
| 2010 | 0,67 | -0,004 | 0,051 | 99,41 | 108,24 | -0,59 | 8,24 | 0,00674 |
| Среднее | 0,654 | 0,0051 | | 100,79 | | 0,79 | |  |

Капиталоотдача в целом демонстрирует постоянную незначительную положительную динамику: за весь период она выросла на 0,051 или на 8,24%.

Таблица 8.

Расчет показателей динамики для выработки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Выработка, тыс. руб./чел. | Δi | | Трі, % | | Тпрі, % | | А1% |
| ц. | б. | ц. | б. | ц. | б. |
| 2000 | 5,531 | - | - | - | - | - | - | - |
| 2001 | 6,147 | 0,616 | 0,616 | 111,14 | 111,14 | 11,14 | 11,14 | 0,05531 |
| 2002 | 5,93 | -0,217 | 0,399 | 96,47 | 107,21 | -3,53 | 7,21 | 0,06147 |
| 2003 | 5,556 | -0,374 | 0,025 | 93,69 | 100,45 | -6,31 | 0,45 | 0,0593 |
| 2004 | 6,189 | 0,633 | 0,658 | 111,39 | 111,90 | 11,39 | 11,90 | 0,05556 |
| 2005 | 5,931 | -0,258 | 0,4 | 95,83 | 107,23 | -4,17 | 7,23 | 0,06189 |
| 2006 | 5,829 | -0,102 | 0,298 | 98,28 | 105,39 | -1,72 | 5,39 | 0,05931 |
| 2007 | 5,683 | -0,146 | 0,152 | 97,50 | 102,75 | -2,50 | 2,75 | 0,05829 |
| 2008 | 5,865 | 0,182 | 0,334 | 103,20 | 106,04 | 3,20 | 6,04 | 0,05683 |
| 2009 | 5,556 | -0,309 | 0,025 | 94,73 | 100,45 | -5,27 | 0,45 | 0,05865 |
| 2010 | 5,755 | 0,199 | 0,224 | 103,58 | 104,05 | 3,58 | 4,05 | 0,05556 |
| Среднее | 5,816 | 0,0224 | | 100,40 | | 0,40 | |  |

Как и коэффициент оборачиваемости, выработка демонстрирует неоднозначную динамику: достигает максимального значения в 2004 году, затем несколько раз снижается и растет. В целом же за 11 лет выросла на 0,224 или на 4,05%.

В качестве модели поведения данных показателей используем линейную функцию вида:

.

Для определения параметров уравнения используем метод наименьших квадратов, который приводит к системе уравнений:



Если же положить начало отсчета времени таким образом, что , тогда:



В нашем случае это легко осуществляется, обозначив 2005 год t = 0.

Адекватность данного ряда проверяют с помощью коэффициента вариации:



где



Прогнозные значения определяем по формуле: .

Результаты для отдельных показателей.

Таблица 9.

Расчет выравненных уровней ряда динамики коэффициента оборачиваемости

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Коэффициент оборачиваемости | t | t^2 | x\*t | x(t) | (x-x(t))^2 |  |  |
| 2000 | 1,642 | -5 | 25 | -8,21 | 1,718 | 0,00581 | a0 = | 1,700 |
| 2001 | 1,669 | -4 | 16 | -6,676 | 1,715 | 0,00208 | a1 = | -0,0036 |
| 2002 | 1,744 | -3 | 9 | -5,232 | 1,711 | 0,00108 |  |  |
| 2003 | 1,667 | -2 | 4 | -3,334 | 1,708 | 0,00164 |  |  |
| 2004 | 1,838 | -1 | 1 | -1,838 | 1,704 | 0,01797 |  |  |
| 2005 | 1,729 | 0 | 0 | 0 | 1,700 | 0,00082 |  |  |
| 2006 | 1,8 | 1 | 1 | 1,8 | 1,697 | 0,01065 |  |  |
| 2007 | 1,713 | 2 | 4 | 3,426 | 1,693 | 0,00039 |  |  |
| 2008 | 1,586 | 3 | 9 | 4,758 | 1,690 | 0,01074 |  |  |
| 2009 | 1,667 | 4 | 16 | 6,668 | 1,686 | 0,00036 |  |  |
| 2010 | 1,649 | 5 | 25 | 8,245 | 1,683 | 0,00112 |  |  |
| Σ | 18,704 | 0 | 110 | -0,393 | 18,704 | 0,05268 |  |  |
| среднее значение уровня выравненного ряда динамики | | | | | 1,700 |  |  |  |
| Среднее квадратическое отклонение | | | | | 0,0692 |  |  |  |
| Коэффициент вариации, % | | | | | 4,07 |  |  |  |
| Прогнозные значения коэффициента оборачиваемости | | | | |  |  |  |  |
| 2011 | | 1,6789 |  |  |  |  |  |  |
| 2012 | | 1,6754 |  |  |  |  |  |  |
| 2013 | | 1,6718 |  |  |  |  |  |  |

Таблица 10.

Расчет выравненных уровней ряда динамики капиталоотдачи

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Капиталоотдача | t | t^2 | x\*t | x(t) | (x-x(t))^2 |  |  |
| 2000 | 0,619 | -5 | 25 | -3,095 | 0,644 | 0,00062 | a0 = | 0,654 |
| 2001 | 0,664 | -4 | 16 | -2,656 | 0,646 | 0,00033 | a1 = | 0,0019 |
| 2002 | 0,659 | -3 | 9 | -1,977 | 0,648 | 0,00013 |  |  |
| 2003 | 0,64 | -2 | 4 | -1,28 | 0,650 | 0,00009 |  |  |
| 2004 | 0,661 | -1 | 1 | -0,661 | 0,652 | 0,00009 |  |  |
| 2005 | 0,665 | 0 | 0 | 0 | 0,654 | 0,00013 |  |  |
| 2006 | 0,665 | 1 | 1 | 0,665 | 0,655 | 0,00009 |  |  |
| 2007 | 0,646 | 2 | 4 | 1,292 | 0,657 | 0,00013 |  |  |
| 2008 | 0,626 | 3 | 9 | 1,878 | 0,659 | 0,00111 |  |  |
| 2009 | 0,674 | 4 | 16 | 2,696 | 0,661 | 0,00016 |  |  |
| 2010 | 0,67 | 5 | 25 | 3,35 | 0,663 | 0,00005 |  |  |
| Σ | 7,189 | 0 | 110 | 0,212 | 7,189 | 0,00293 |  |  |
| среднее значение уровня выравненного ряда динамики | | | | | 0,654 |  |  |  |
| Среднее квадратическое отклонение | | | | | 0,0163 |  |  |  |
| Коэффициент вариации, % | | | | | 2,50 |  |  |  |
| Прогнозные значения капиталоотдачи | | | | |  |  |  |  |
| 2011 | | 0,6651 |  |  |  |  |  |  |
| 2012 | | 0,6670 |  |  |  |  |  |  |
| 2013 | | 0,6690 |  |  |  |  |  |  |

Таблица 11.

Расчет выравненных уровней ряда динамики выработки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Выработка | t | t^2 | x\*t | x(t) | (x-x(t))^2 |  |  |
| 2000 | 5,531 | -5 | 25 | -27,655 | 5,886 | 0,12593 | a0 = | 5,816 |
| 2001 | 6,147 | -4 | 16 | -24,588 | 5,872 | 0,07573 | a1 = | -0,0140 |
| 2002 | 5,93 | -3 | 9 | -17,79 | 5,858 | 0,00522 |  |  |
| 2003 | 5,556 | -2 | 4 | -11,112 | 5,844 | 0,08279 |  |  |
| 2004 | 6,189 | -1 | 1 | -6,189 | 5,830 | 0,12911 |  |  |
| 2005 | 5,931 | 0 | 0 | 0 | 5,816 | 0,01331 |  |  |
| 2006 | 5,829 | 1 | 1 | 5,829 | 5,802 | 0,00075 |  |  |
| 2007 | 5,683 | 2 | 4 | 11,366 | 5,788 | 0,01093 |  |  |
| 2008 | 5,865 | 3 | 9 | 17,595 | 5,774 | 0,00837 |  |  |
| 2009 | 5,556 | 4 | 16 | 22,224 | 5,759 | 0,04139 |  |  |
| 2010 | 5,755 | 5 | 25 | 28,775 | 5,745 | 0,00009 |  |  |
| Σ | 63,972 | 0 | 110 | -1,545 | 63,972 | 0,49361 |  |  |
| среднее значение уровня выравненного ряда динамики | | | | | 5,816 |  |  |  |
| Среднее квадратическое отклонение | | | | | 0,2118 |  |  |  |
| Коэффициент вариации, % | | | | | 3,64 |  |  |  |
| Прогнозные значения выработки | | | | |  |  |  |  |
| 2011 | | 5,7314 |  |  |  |  |  |  |
| 2012 | | 5,7173 |  |  |  |  |  |  |
| 2013 | | 5,7033 |  |  |  |  |  |  |

Мы видим, что для всех трех моделей коэффициент вариации не превышает 5%. Поэтому построенные линейные уравнения адекватно описывают тенденции изменения данных показателей.

4. Построение двухфакторной корреляционной модели экономической деятельности предприятия и оценка тесноты связи между показателями

В общем виде линейное двухфакторное уравнение регрессии можно записать:



где Y - теоретическое значение результативного экономического показателя;

x , z - значения факторных экономических показателей;

a0, a1, a2 - коэффициенты уравнения регрессии, значения которых определяются по методу наименьших квадратов из системы трех линейных уравнение, следующего вида:



Систему решаем матричным способом, запишем ее в матричном виде:

В\*А = С,

В – матрица системы;

С – столбец свободных членов;

А – столбец неизвестных параметров.

ЕЕ решение: A = B-1\*C

Запишем вспомогательные суммы.

Таблица 12.

Построение двухфакторного линейного уравнения регрессии

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | x | z | y | x^2 | z^2 | xz | xy | zy | Y | (Y-Ysr)^2 | (y-ysr)^2 |
| 1 | 0,619 | 5,531 | 1,642 | 0,3832 | 30,5920 | 3,4237 | 1,0164 | 9,0819 | 1,619 | 0,006518 | 0,003364 |
| 2 | 0,664 | 6,147 | 1,669 | 0,4409 | 37,7856 | 4,0816 | 1,1082 | 10,2593 | 1,753 | 0,002824 | 0,000961 |
| 3 | 0,659 | 5,93 | 1,744 | 0,4343 | 35,1649 | 3,9079 | 1,1493 | 10,3419 | 1,721 | 0,000448 | 0,001936 |
| 4 | 0,64 | 5,556 | 1,667 | 0,4096 | 30,8691 | 3,5558 | 1,0669 | 9,2619 | 1,652 | 0,002350 | 0,001089 |
| 5 | 0,661 | 6,189 | 1,838 | 0,4369 | 38,3037 | 4,0909 | 1,2149 | 11,3754 | 1,754 | 0,002892 | 0,019044 |
| 6 | 0,665 | 5,931 | 1,729 | 0,4422 | 35,1768 | 3,9441 | 1,1498 | 10,2547 | 1,730 | 0,000880 | 0,000841 |
| 7 | 0,665 | 5,829 | 1,8 | 0,4422 | 33,9772 | 3,8763 | 1,1970 | 10,4922 | 1,718 | 0,000321 | 0,010000 |
| 8 | 0,646 | 5,683 | 1,713 | 0,4173 | 32,2965 | 3,6712 | 1,1066 | 9,7350 | 1,675 | 0,000648 | 0,000169 |
| 9 | 0,626 | 5,865 | 1,586 | 0,3919 | 34,3982 | 3,6715 | 0,9928 | 9,3019 | 1,668 | 0,001055 | 0,012996 |
| 10 | 0,674 | 5,556 | 1,667 | 0,4543 | 30,8691 | 3,7447 | 1,1236 | 9,2619 | 1,699 | 0,000001 | 0,001089 |
| 11 | 0,67 | 5,755 | 1,649 | 0,4489 | 33,1200 | 3,8559 | 1,1048 | 9,4900 | 1,716 | 0,000269 | 0,002601 |
| **Σ** | **7,189** | **63,972** | **18,704** | **4,7017** | **372,5532** | **41,8236** | **12,2303** | **108,8560** |  | **0,018207** | **0,054090** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | 11 | 7,189 | 63,972 |  | 18,704 |  |  |  |  |
|  |  | В = | 7,189 | 4,7017 | 41,8236 | С = | 12,2303 |  |  |  |  |
|  |  |  | 63,972 | 41,8236 | 372,5532 |  | 108,8560 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | 146,4701 | -166,851 | -6,41972 |  | 0,116549 |  |  |  |  |
|  |  | В-1 = | -166,851 | 344,7731 | -10,0547 | А = | 1,398923 |  |  |  |  |
|  |  |  | -6,41972 | -10,0547 | 2,233788 |  | 0,11513 |  |  |  |  |

Уравнение имеет вид:



Для определения тесноты связи определим коэффициент детерминации:



здесь

;

.

Получаем:  = 0,018207/0,05409 = 0,3366.

То есть, вариация результативного признака всего на 33,66% зависит от вариации факторных признаков. Это достаточно слабый уровень связи, поскольку 66,34% вариации результативного признака зависят от вариации иных факторов.

Определим множественный коэффициент корреляции по формуле:

,

где  - парные коэффициенты корреляции. Например,  определяется по одной из двух формул:

,

где , - среднее квадратическое отклонение соответственно результативного признака  и факторного признака .

Наряду с множественным коэффициентом корреляции определяются частные коэффициенты корреляции. Для двухфакторной модели каждый из двух частных коэффициентов корреляции рассчитывается по формулам:

, .

Получаем при помощи уже найденных сумм:

|  |  |
| --- | --- |
| r(xy) = | 0,4763 |
| r(xz) = | 0,3623 |
| r(yz) = | 0,4813 |
|  |  |
| Ryxz = | 0,5802 |
|  |  |
| Ryx/z = | 0,369566 |
| Ryz/x = | 0,376695 |

Оценивая полученные результаты тесноты связи между рассматриваемыми экономическими показателями, можно констатировать, что на  
коэффициент оборачиваемости оборотных средств определенное влияние оказывают капиталоотдача, т.к. коэффициент детерминации равен 0,3366, а  
множественный коэффициент корреляции равен 0,5802. Анализируя значения частных коэффициентов корреляции, следует отметить, что величина  
капиталоотдачи и выработки оказывают несущественное влияние на коэффициент оборачиваемости (коэффициенты частной корреляции – 0,370 и 0,377 – меньше 0,5).

Таким образом, принимая управленческие решения, направленные  
на повышение коэффициента оборотности, необходимо провести дополнительные исследования.

**Литература.**

1. Голуб Л.А. Социально-экономическая статистика: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2009. – 272 с.
2. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Учебник. Общая теория статистики. 4-е издание. – М.: Финансы и статистика. 2007. – 480с.
3. Еремина Н.М., Маршалова В.П. Статистика труда: Учебник. - М.: Финансы и статистика, 1998.
4. Кожухарь Л.И. Основы общей теории статистики. - М.: Финансы и статистика, 1999.
5. Курс социально-экономической статистики: Учебник для вузов / Под ред. проф. М.Г. Назарова. - М.: ОМЕГА-Л, 2006.
6. Лугинин О.Е., Кравцова Л.В., Белоусова СВ. Статистика в рыночной экономике: Учебное пособие.-Херсон: МИБ, 2001.-228 с.
7. Липпе Петер. Экономическая статистика. - Штутгарт: Изд-во ФСУ, 1995.
8. Макарова Н.В., Трофимец В.Я. Статистика в Excel: Учеб. пособие. - М.: Финансы и статистика, 2002.
9. Общая теория статистики: Статистическая методология в изучении коммерческой деятельности: Учебник/ Под ред. О.Э. Башиной, А.А. Спирина. - М.: Финансы и статистика,2005.
10. Практикум по статистике. Учебное пособие. Зинченко А.П., Шибалкин А.Е, Тарасова О.Б., Шайкина Е.В. – М.: Колос, 2007. - 319с.
11. Пудова Н.В. Статистика рынка: Учебное пособие. - М.: Изд-во Рос. Экон. Акад., 2002.
12. Рудакова Р.П., Букин Л.Л., Гаврилов В.И. Статистика. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2007 – 288 с.: ил.
13. Салин В.Н., Кудряшова С.И. Система национальных счетов: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 272 с.
14. Салин В.Н., Медведев В.А., Кудряшова С.И., Шпаковская. Е.П. Микроэкономическая статистика: Учеб. пособие. - М.: Дело, 2000.
15. Салин В.Н., Медведев В.Г., Кудряшова С.И., Шпаковская Е.П. Макроэкономическая статистика. -М.: Дело, 2000. -336 с.
16. Салин В.Н., Чурилова Э.Ю. Практикум по курсу «Статистика» (в системе STATISTICA). - М.: Социальные отношения, Перспектива, 2002.
17. Социальная статистика: Учеб./ Под ред. И.И. Елисеевой. -М.: ФинансьІ й статистика, 1997.
18. Социальная статистика: Учебник / Под ред. чл.-кор. РАН И.И. Елисеевой. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 480 с.: ил.
19. Социальная статистика: Учебник/ Под ред. чл. - корр. РАН И.И. Елисеевой. - М.: Финансы и статистика, 2003.
20. Социально-экономическая статистика: Практикум: Учеб. пособие / Под ред. Салина В.Н., Шпаковской Е.П. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 192с.