# Задание 1. Оценка взаимосвязей и зависимостей

## 

## 1.1 Анализ зависимостей с помощью диаграмм

Построить диаграммы, показывающие зависимость объемов розничного товарооборота от времени: в табл. 2 выделить первые шесть столбцов, вызвать «Мастер диаграмм», определить место для диаграммы, выбрать тип диаграммы и выполнить последовательно все необходимые шаги. Проанализировать полученные результаты, сопоставляя динамику объемов товарооборота за различные годы. Выдать диаграмму на печать вместе с анализом.

Таблица 1. Объем промышленного производства по области в текущих ценах, млрд. руб.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | 1993 г. | 1994 г. | 1995 г. | 1996 г | 1997 г. | Месяцы |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Январь | 31 | 186,8 | 557,3 | 1023 | 1068 | 1 |
| Февраль | 41,6 | 247,5 | 655 | 1118 | 1141 | 2 |
| Март | 54,4 | 267,2 | 700,7 | 1181 | 1133 | 3 |
| Апрель | 62,2 | 274,8 | 755,4 | 1309 | 1037 | 4 |
| Май | 72,9 | 226,8 | 712,9 | 1072 | 945 | 5 |
| Июнь | 74,7 | 267,1 | 802,7 | 1139 | 1019 | 6 |
| Июль | 74,1 | 254,4 | 828 | 1116 | 1109 | 7 |
| Август | 103,6 | 303,7 | 916,7 | 983,3 | 1035 | 8 |
| Сентябрь | 138,2 | 343,5 | 965 | 1027 | 968 | 9 |
| Октябрь | 173,6 | 447,7 | 1103 | 1244 | 1156 | 10 |
| Ноябрь | 193,4 | 478,5 | 1026 | 1140 | 1232 | 11 |
| Декабрь | 233,2 | 572,7 | 1200 | 1452 | 1533 | 12 |

Таблица 2. Объем розничного товарооборота по Новосибирской области в текущих ценах, млрд. руб.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | 1994 г. | 1995 г. | 1996 г | 1997 г. | Месяцы |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Январь | 189 | 522 | 912 | 1021 | 1 |
| Февраль | 190 | 586 | 895 | 972 | 2 |
| Март | 229 | 632 | 997 | 1101 | 3 |
| Апрель | 206 | 732 | 914 | 964 | 4 |
| Май | 217 | 549 | 1074 | 975 | 5 |
| Июнь | 265 | 636 | 984 | 1209 | 6 |
| Июль | 257 | 581 | 1028 | 1205 | 7 |
| Август | 253 | 562 | 1180 | 1185 | 8 |
| Сентябрь | 302 | 607 | 952 | 1176 | 9 |
| Октябрь | 322 | 815 | 958 | 1117 | 10 |
| Ноябрь | 352 | 893 | 845 | 1075 | 11 |
| Декабрь | 414 | 977 | 1233 | 1359 | 12 |

**Решение:**

Построим диаграммы, показывающие зависимость объемов розничного товарооборота от времени: в табл. 2 выделим первые шесть столбцов, вызвать «Мастер диаграмм», определяем место для диаграммы, выбираем тип диаграммы и выполняем последовательно все необходимые шаги. Получим диаграмму следующего вида (рисунок 1) и проанализируем полученные результаты:



Рисунок 1. Зависимость объемов розничного товарооборота от времени

На основе полученной диаграммы видим, что в 1994 году с января по декабрь объем товарооборота нарастал постепенными темпами. В декабре он достиг значения 414 млрд. руб. (в январе 1994 года объем товарооборота 1 89 млрд. руб.). В 1994 году незначительные спады объема товарооборота наблюдаются лишь в апреле, июле и августе.

В 1995 году происходит значительное увеличение товарооборота по сравнению с аналогичными периодами 1994 года. С января по апрель наблюдается постепенный рост объема товарооборота с 522 млрд. руб. до 732 млрд. руб. В мае величина товарооборота резко уходит вниз до 549 млрд. руб. и уже с мая по сентябрь 1995 года объем товарооборота колеблется около этого значения, то увеличиваясь, то уменьшаясь.

И только в октябре происходит резкий подъем товарооборота до 815 млрд. руб. Стабильный рост объема товарооборота наблюдается до конца 1995 года.

Изменения объема товарооборота в 1996 году имеет характер спадов и подъемов, причем в августе и ноябре наблюдаются резкие скачки. В ноябре 1996 года значение изучаемой величины достигло уровня ниже значения аналогичного периода предыдущего года. Для декабря 1996 года характерен резкий подъем объема розничного товарооборота.

Особенностью динамики розничного товарооборота в 1997 году является спад в феврале и апреле, а затем подъем в июне. В период с июня по ноябрь объем розничного товарооборота постепенно уменьшался с 1209 млрд. руб. до 1075 млрд. руб. В декабре изучаемая величина достигла своего максимального значения 1359 млрд. руб. за весь исследуемый период.

Таки образом объем товарооборота в период с января 1994 года по декабрь 1997 года, претерпевая различные изменения, увеличился со 189 млрд. руб. до 1359 млрд. руб.

## 1.2 Анализ зависимостей с помощью коэффициентов корреляции

Рассчитать коэффициенты корреляции, используя «Мастер функций - коррел.» (коэффициенты корреляции показывают тесноту связи между двумя показателями y и x и могут принимать значения в диапазоне от 0 до 1) и коэффициенты детерминации (квадрат коэффициента корреляции), которые показывают, сколько процентов изменений зависимой переменной объясняется изменениями независимой переменной.

- между объемами промышленного производства в 1997 г. (6-й столбец табл. 1) и временем;

- между объемами промышленного производства в 1996 г. (5-й столбец табл. 1) и объемами промышленного производства в 1997 г. (6-й столбец табл. 1);

- между объемами промышленного производства в 1996 г. (5-й столбец табл. 1) и объемами товарооборота в 1996 г. (4-й столбец табл. 2).

Проанализировать полученные результаты, оценив тесноту связи в различные годы, изменения коэффициентов корреляции.

**Решение:** Коэффициент корреляции и коэффициент детерминации между объемами промышленного производства в 1997 г. (6-й столбец табл. 1) и временем равны:

Коэффициент корреляции = 0,5

Коэффициент детерминации 0,52 =0,25

**Вывод:** связь между объемами промышленного производства в 1996 г. и временем *умеренная***,** изменения объема промышленного производства на 25% объясняются изменением времени.

Коэффициент корреляции и коэффициент детерминации между объемами промышленного производства в 1996 г. (5-й столбец табл. 1) и объемами промышленного производства в 1997 г. (6-й столбец табл. 1):

Коэффициент корреляции = 0,74

Коэффициент детерминации 0,742 =0,55

**Вывод:** связь между объемами промышленного производства в 1996 г. и объемами промышленного производства в 1997 г. *высокая***,** изменения объема промышленного производства в 1997 году на 55% объясняются изменением объема промышленного производства в 1996 году.

Коэффициент корреляции и коэффициент детерминации между объемами промышленного производства в 1996 г. (5-й столбец табл. 1) и объемами товарооборота в 1996 г. (4-й столбец табл. 2):

Коэффициент корреляции = 0,23

Коэффициент детерминации 0,232 **=**0,05

**Вывод:** связь между объемами промышленного производства в 1996 г. и объемами товарооборота в 1996 г. слабая, изменения объема товарооборота в 1996 году лишь на 5% объясняются изменением объема промышленного производства в 1996 году.

**Задание 2. Прогнозирование по уравнениям трендов**

**Задание: а)** На основе данных за 1995 г. (табл. 1, 4-й столбец) спрогнозировать объем промышленного производства на 1996 г.; суммировать предсказанные значения за 12 месяцев (за год) и сопоставить прогнозные результаты с фактическими (5-й столбец табл. 1), в том числе по сумме за год, определить ошибку прогноза.

**Решение:** Используя методические рекомендации, выполнив все необходимые действия в Excel, получим, что отрезок a =31.88; наклон b =52.13

Результаты прогнозирования по уравнениям трендов на 1996 г.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | Фактический объем товарооборота | Прогнозный объем товарооборота | Ошибка прогноза, % |
| Январь | 1023 | 710 | -30,6 |
| Февраль | 1118 | 762 | -3 1,9 |
| Март | 1181 | 814 | -31,1 |
| Апрель | 1309 | 866 | -33,8 |
| Май | 1072 | 918 | -14,4 |
| Июнь | 1 139 | 970 | -14,8 |
| Июль | 1116 | 1022 | -8,4 |
| Август | 983,3 | 1075 | 9,3 |
| Сентябрь | 1027 | 1127 | 9,7 |
| Октябрь | 1244 | 1179 | -5,2 |
| Ноябрь | 1140 | 1231 | 8,0 |
| Декабрь | 1452 | 1283 | -11,6 |
| За год | 13804,3 | 11956 | -13,4 |

**Вывод:** Фактические значения для объема промышленного производства в 1996 году значительно отличаются от прогнозных значений в первые четыре месяца. При сравнении сумм за год ошибка прогноза составляем **13,4%.**

**Задание: б)** Объединить данные об объемах промышленного производства за 1993, 1994, 1995 и 1996 гг. в один столбец, рядом ввести номера месяцев от 1 до 48, определить отрезок и тренд, спрогнозировать объем промышленного производства на 1997 г., определить ошибки прогноза за каждый месяц и по сумме за 12 месяцев 1997 г.

**Решение:** Используя методические рекомендации, выполнив все необходимые действия в Excel, получим, что отрезок a =-136,64; наклон b =30,39

Результаты прогнозирования по уравнениям трендов на 1997 г.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | Фактический объем товарооборота | Прогнозный объем товарооборота | Ошибка прогноза, % |
| Январь | 1068 | 1353 | 26,6 |
| Февраль | 1141 | 1353 | 18,5 |
| Март | 1133 | 1353 | 19,4 |
| Апрель | 1037 | 1353 | 30,4 |
| Май | 945 | 1353 | 43,1 |
| Июнь | 1019 | 1353 | 32,7 |
| Июль | 1109 | 1353 | 22,0 |
| Август | 1035 | 1353 | 30,7 |
| Сентябрь | 968 | 1353 | 39,7 |
| Октябрь | 1156 | 1353 | 17,0 |
| Ноябрь | 1232 | 1353 | 9,8 |
| Декабрь | 1533 | 1353 | -11,8 |
| За год | 13376 | 16230 | 21,3 |

**Вывод:** Фактические значения для объема промышленного производства в 1997 году значительно отличаются от прогнозных в большинстве месяцев. При сравнении сумм за год ошибка прогноза составляет 21,3%.

**Задание: в)** На основе табл. 2 спрогнозировать объем товарооборота на 1996 г. по данным за 1965 г. (3- столбец табл. 2), определить ошибки прогноза. **Решение:** Используя методические рекомендации, выполнив все необходимые действия в Excel, получим, что отрезок a =921,3; наклон b =11,75

Результаты прогнозирования по уравнениям трендов на 1996 г.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | Фактический объем товарооборота | Прогнозный объем товарооборота | Ошибка прогноза, % |
| Январь | 1021 | 1074 | 5,2 |
| Февраль | 972 | 1086 | 11,7 |
| Март | 1101 | 1098 | -0,3 |
| Апрель | 964 | 1109 | 15,1 |
| Май | 975 | 1121 | 15,0 |
| Июнь | 1209 | 1133 | -6,3 |
| Июль | 1205 | 1145 | -5,0 |
| Август | 1185 | 1 156 | -2,4 |
| Сентябрь | 1176 | 1168 | -0,7 |
| Октябрь | 1117 | 1180 | 5,6 |
| Ноябрь | 1075 | 1192 | 10,8 |
| Декабрь | 1359 | 1203 | -11,5 |
| За год | 13359 | 13664 | 2,3 |

**Вывод:** Фактические значения для объема товарооборота в 1996 году незначительно отличаются от прогнозных значений. Самое значительное отличие наблюдается в апреле и мае. При сравнении сумм за год ошибка прогноза составляет 2,3%

**Задание: г)** Объединить данные об объемах товарооборота за 1994 и 1995 гг., ввести номера месяцев от 1 до 24 и спрогнозировать товарооборот на 1996 г. Определить ошибку прогноза за каждый месяц и по сумме за год.

**Решение:** Используя методические рекомендации, выполнив все необходимые действия в Excel, получим, что отрезок a =32,38; наклон b =1,85

Результаты прогнозирования по уравнениям трендов на 1996 г.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | Фактический объем товарооборота | Прогнозный объем товарооборота | Ошибка прогноза, % |
| Февраль | 895 | 876 | -2,1 |
| Март | 997 | 983 | -1,4 |
| Апрель | 914 | 1007 | 10,2 |
| Май | 1074 | 879 | -18,2 |
| Июнь | 984 | 1009 | 2,5 |
| Июль | 1028 | 1097 | 6,8 |
| Август | 1180 | 1070 | -9,3 |
| Сентябрь | 952 | 909 | -4,6 |
| Октябрь | 958 | 927 | -3,2 |
| Ноябрь | 845 | 955 | 13,0 |
| Декабрь | 1233 | 1457 | 18,2 |
| За год | 11060 | 11168 | 1,0 |

**Вывод:** Фактические значения для объема товарооборота в 1996 голу незначительно отличаются от прогнозных значений. Самое значительное отличие наблюдается в мае15 и декабре 18,2%. При сравнении сумм за год ошибка прогноза составляет 1,0%.

**Задание 3. Прогнозирование по однофакторным регрессионным моделям**

зависимость корреляция прогнозирование регрессионный

Таблица 3. Объемы розничного товарооборота (товар.) и промышленного производства (пром.) за 1994-1997 гг., млрд. руб.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | Товар.94у | Пром. 94х | Товар 95у | Пром.95х | Товар.96у | Пром.96у | Товар 97у | Пром. 97х |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Январь | 189 | 186,8 | 522 | 557,3 | 912 | 1023 | 1021 | 1068 |
| Февраль | 190 | 247,5 | 586 | 655 | 895 | 1118 | 972 | 1141 |
| Март | 229 | 267,2 | 632 | 700,7 | 997 | 1181 | 1101 | 1133 |
| Апрель | 206 | 274,8 | 732 | 755,4 | 914 | 1309 | 964 | 1037 |
| Май | 217 | 226,8 | 549 | 712,9 | 1074 | 1072 | 975 | 945 |
| Июнь | 235 | 267,1 | 636 | 802.7 | 984 | 1139 | 1209 | 1019 |
| Июль | 257 | 254,4 | 581 | 828 | 1028 | 1116 | 1205 | 1109 |
| Август | 253 | 303,7 | 562 | 916,7 | 1180 | 983,3 | 1185 | 1035 |
| Сентябрь | 302 | 343,5 | 607 | 965 | 952 | 1027 | 1176 | 968 |
| Октябрь | 233 | 447,7 | 815 | 1103 | 958 | 1244 | 1117 | 1156 |
| Ноябрь | 352 | 478,5 | 983 | 1026 | 845 | 1140 | 1075 | 1232 |
| Декабрь | 414 | 572,7 | 977 | 1200 | 1233 | 1452 | 1359 | 1533  1 j j Ь |

Таблица 4. Объем розничного товарооборота (товар.) и доходов на душу населения (доход)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | Товар.  94 | Доход  94 | Товар.  95 | Доход  95 | Товар.  96 | Доход  96 | Товар.  97 | Дох о  97 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Февраль | 190 | 94,3 | 586 | 256,1 | 895 | 456,4 | 972 | 517 |
| Март | 229 | 111 | 632 | 295,4 | 997 | 514.3 | 1101 | 547 |
| Апрель | 206 | 111,2 | 732 | 352 | 914 | 527.3 | 964 | 589,9 |
| Май | 217 | 118,4 | 549 | 295.5 | 1074 | 457,9 | 975 | 589,7 |
| Июнь | 235 | 128,9 | 636 | 327,9 | 984 | 528,3 | 1209 | 798,3 |
| Июль | 257 | 124,4 | 581 | 370,1 | 1028 | 576,3 | 1205 | 669 |
| Август | 253 | 112,7 | 562 | 331,8 | 1180 | 561,3 | 1185 | 701 |
| Сентябрь | 302 | 170,3 | 607 | 359,9 | 952 | 474,1 | 1176 | 607,7 |
| Октябрь | 233 | 109,2 | 815 | 369,5 | 958 | 484,3 | 1117 | 589,8 |
| Ноябрь | 352 | 142,7 | 983 | 429,6 | 845 | 499,0 | 1075 | 519,9 |
| Декабрь | 414 | 163,1 | 977 | 547,8 | 1233 | 770,8 | 1359 | 718,5 |

**Задание: а)** На основе данных за 1996 г. (табл. 3, столбцы 6 и 7) спрогнозировать объем товарооборота (y) на 1997 г. в зависимости от объема промышленного производства (x). Сопоставить с фактическими значениями товарооборота за 1997 г. (табл. 3, столбец 8), определить ошибки прогноза за каждый месяц и по сумме за год.

**Решение:** Отрезок: а=771,5; наклон b=0,2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | Фактический объем товарооборота | Прогнозный объем товарооборота | Ошибка прогноза, % |
| Январь | 1021 | 981 | -3,9 |
| Февраль | 972 | 996 | 2,5 |
| Март | 1101 | 994 | -9,7 |
| Апрель | 964 | 975 | 1,2 |
| Май | 975 | 957 | -1,8 |
| Июнь | 1209 | 972 | -19,6 |
| Июль | 1205 | 990 | -17,9 |
| Август | 1185 | 975 | -17,7 |
| Сентябрь | 1176 | 962 | -18,2 |
| Октябрь | 1117 | 999 | -10,6 |
| Ноябрь | 1075 | 1014 | -5,7 |
| Декабрь | 1359 | 1073 | -21,1 |
| За год | 13359 | 11888 | -11,0 |

**Вывод:** Фактические значения для объема товарооборота в 1997 году значительно отличаются от прогнозных значений с июня по сентябрь и в декабре. При сравнении сумм за год ошибка прогноза составляет 11%.

**Задание: б)** Объединить данные об объемах товарооборота за 1995 и 1996 гг. (табл. 3, столбы 4 и 6) и об объемах промышленного товарооборота за те же годы (табл. 3, столбцы 5 и 7). Сделать прогноз объема товарооборота (y) в зависимости от объемов промышленного производства (x) на 1997 г. Определить ошибки прогноза за каждый месяц и по сумме за год.

**Решение:** Отрезок а=77,53; наклон b=0,76

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | Фактический объем товарооборота за 1997 год | Прогнозный объем товарооборота за 1997 год | Ошибка прогноза, % |
| Январь | 1021 | 891 | -12,8 |
| Февраль | 972 | 946 | -2,6 |
| Март | 1101 | 940 | -14,6 |
| Апрель | 964 | 867 | -10,1 |
| Май | 975 | 797 | -18,3 |
| Июнь | 1209 | 853 | -29,4 |
| Июль | 1205 | 922 | -23,5 |
| Август | 1185 | 866 | -27,0 |
| Сентябрь | 1176 | 815 | -30,7 |
| Октябрь | 1117 | 958 | -14,3 |
| Ноябрь | 1075 | 1016 | -5.5 |
| Декабрь | 1359 | 1245 | -8,4 |
| За год | 13359 | 11114 | -16,8 |

**Вывод**: Фактические значения для объема товарооборота в 1997 году значительно отличаются от прогнозных значений с июня по сентябрь. При сравнении сумм за год ошибка прогноза составляет:-16,8%.

**Задание: в)** На основе данных о товарообороте за 1996 г. (табл. 4, столбец 6) спрогнозировать объем товарооборота (y) на 1997 г. в зависимости от доходов на душу населения (x) (табл. 4, столбец 7). Определить ошибки прогноза за каждый месяц и по сумме за год.

**Решение**: Отрезок а=494,63; наклон b=0,96

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | Фактический объем товарооборота | Прогнозный объем товарооборота | Ошибка прогноза, % |
| Февраль | 972 | 991 | 2,0 |
| Март | 1 101 | 1020 | -7,3 |
| Апрель | 964 | 1061 | 10,1 |
| Май | 975 | 1058 | 8,5 |
| Июнь | 1209 | 1261 | 4,3 |
| Июль | 1205 | 1137 | -5,6 |
| Август | 1185 | 1169 | -1,4 |
| Сентябрь | 1176 | 1078 | -8,3 |
| Октябрь | 1 17 | 1061 | -5,0 |
| Ноябрь | 1075 | 994 | -7,5 |
| Декабрь | 1359 | 1185 | -12,8 |
| За год | 12338 | 12016 | -2,6 |

**Вывод:** Фактические значения для объема товарооборота в 1997 голу незначительно отличаются от прогнозных значений. При сравнении сумм за год ошибка прогноза составляет: -2,6%.

**Задание: г)** Объединить данные о товарообороте за 1995 и 1996 гг. (табл. 4, столбцы 4 и 6), а также о доходах на душу населения (табл. 4, столбцы 5 и 7). Спрогнозировать объем товарооборота на 12 месяцев 1997 г., рассчитать ошибки прогноза за каждый месяц и по сумме за год.

**Решение**: Отрезок а= 161,72; наклон b=1,55

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | Фактический объем товарооборота в 1997 году | Прогнозный объем товарооборота | Ошибка прогноза, % |
| Февраль | 972 | 963 | -0,9 |
| Март | 1101 | 1010 | -8,3 |
| Апрель | 964 | 1076 | 11,6 |
| Май | 975 | 1071 | 9,8 |
| Июнь | 1209 | 1399 | 15,7 |
| Июль | 1205 | 1198 | -0,6 |
| Август | 1185 | 1249 | 5,4 |
| Сентябрь | 1176 | 1103 | -6,2 |
| Октябрь | 1117 | 1076 | -3,7 |
| Ноябрь | 1075 | 967 | -10,0 |
| Декабрь | 1359 | 1275 | -6,2 |
| За год | 12338 | 12386 | 0,4 |

**Вывод:** Фактические значения для объема товарооборота в 1997 году незначительно отличаются от прогнозных значений. Самое значительное отличие наблюдается в июне 15,7%. При сравнении сумм за год ошибка прогноза составляет 0,4%.

**Задание 4. Прогнозирование по многофакторным регрессионным моделям**

На основе данных за 1995 г. (табл. 6) спрогнозировать объем товарооборота на 1996 г., используя многофакторные регрессионные модели, на каждом шаге удаляя из модели наименее слабо связанные факторы. Сравнить прогнозные результаты с фактическими (табл. 7), определить ошибки за каждый месяц и по сумме за год. Сделать анализ.

Таблица 6. Показатели за 1995 год

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц | Товар  у | Доход на душу  х1 | Доходы бюджета  х2 | Пром.  х3 | Индекс потреб.  цен х4 | Индекс цен произв.  х3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 522 | 200 | 187,6 | 557,3 | 114,2 | 122,5 |
| 2 | 586 | 256,1 | 352,5 | 655 | 115,5 | 188 |
| 3 | 632 | 295,4 | 253,5 | 700,7 | 108,1 | 108,4 |
| 4 | 732 | 352 | 320,9 | 755,4 | 107,1 | 108 |
| 5 | 549 | 295,5 | 373,4 | 712.9 | 105,3 | 104,4 |
| 6 | 636 | 327,9 | 477,3 | 802,7 | 104,1 | 102,7 |
| 7 | 581 | 370,1 | 440,1 | 828 | 105.5 | 115,2 |
| 8 | 562 | 331,8 | 571,4 | 916,7 | 103.8 | 103,6 |
| 9 | 607 | 359,9 | 429,5 | 965 | 104 | 103,7 |
| 10 | 815 | 369,5 | 319,8 | 1103 | 105,6 | 111,6 |
| 11 | 893 | 429,6 | 626,3 | 1026 | 104.6 | 102 |
| 12 | 977 | 547,8 | 592.6 | 1200 | 102,5 | 101,3 |

Таблица 7. Показатели за 1996 год

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц | Товар  у | Доход на душу  х1 | Доходы бюджета  х2 | Пром.  х3 | Индекс потреб.  цен х4 | Индекс цен произв.  х3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 912 | 412,3 | 389 | 1023 | 103,1 | 102,3 |
| 2 | 895 | 456,4 | 368 | 1118 | 103 | 101,3 |
| 3 | 997 | 514,3 | 460,1 | 1181 | 102,8 | 110,7 |
| 4 | 914 | 527,3 | 594,3 | 1309 | 104,1 | 102,9 |
| 5 | 1074 | 457,9 | 551,2 | 1072 | 103,2 | 100,9 |
| 6 | 984 | 528,3 | 414,6 | 1139 | 100,2 | 100,6 |
| 7 | 1028 | 576,3 | 468,7 | 1116 | 100,3 | 100,6 |
| 8 | 1180 | 561,3 | 442,8 | 983,3 | 102,1 | 105,2 |
| 9 | 952 | 474,1 | 527,6 | 1027 | 100 | 101 |
| 10 | 958 | 484,3 | 529 | 1244 | 102,4 | 101,3 |
| 11 | 845 | 499,0 | 655,1 | 1140 | 102,3 | 101,5 |
| 12 | 1233 | 770.8 | 958,7 | 1452 | 101,8 | 100,8 |

**Решение:** Проведем регрессионный анализ с помощью Excel. В результате получим значения отрезка и наклонов:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Коэффициенты регрессии |
| Y – пересечение (отрезок) | -3256,397395 |
| Переменная Х 1 | 1,635238867 |
| Переменная Х 2 | -0,040589364 |
| Переменная Х 3 | 0,325474319 |
| Переменная Х 4 | 31,685000492 |
| Переменная Х 5 | -2,396640585 |

На основе полученных данных отрезка и наклонов построим прогноз объема товарооборота на 1996 год, сведя данные в следующую таблицу:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | Фактический объем товарооборота | Прогнозный объем товарооборота | Ошибка прогноза, % |
| Январь | 912 | 756,5302 | -17,0 |
| Февраль | 895 | 859,6448 | -4,0 |
| Март | 997 | 942,2264 | -5,5 |
| Апрель | 914 | 1059,582 | 15,9 |
| Май | 1074 | 846,9856 | -21,1 1 |
| Июнь | 984 | 895,1216 | -9,0 |
| Июль | 1028 | 967,0998 | -5,9 |
| Август | 1180 | 946,4405 | -19,8 |
| Сентябрь | 952 | 758,1563 | -20,4 |
| Октябрь | 958 | 920,7319 | -3,9 |
| Ноябрь | 845 | 902,1544 | 6,8 |
| Декабрь | 1233 | 1421,673 | 15,3 |

Используя инструменты Excel получим коэффициенты парной корреляции между всеми факторами:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Столбец 1 | Столбец 2 | Столбец 3 | Столбец 4 | | Столбец 5 | Столбец 6 |
| Столбец 1 | 1 |  |  |  | |  |  |
| Столбец 2 | 0,85299283 | 1 |  |  |  | |  |
| Столбец 3 | 0,49599555 | 0,737447 | 1 |  |  | |  |
| Столбец 4 | 0,79336002 | 0,894846 | 0,690625 | 1 |  | |  |
| Столбец 5 | -0,44377921 | -0,73823 | -0,68448 | -0,738 | 1 | |  |
| Столбец 6 | -0,29171952 | -0,45578 | -0,3225 | -0,4444 | 0,816204 | | 1 |

Фактор, имеющий минимальный коэффициент корреляции Х5 Исключаем его из исходной таблицы и повторяем регрессионный анализ с оставшимися четырьмя факторами (будем повторять эти шаги пока не останется два фактора). В результате описанных выше шагов получим следующие таблицы:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Коэффициенты регрессии |
| Y-пересечение | -1599,012032 |
| Переменная X 1 | 1,668126031 |
| Переменная X 2 | -0,203197844 |
| Переменная X 3 | 0,257619812 |
| Переменная X 4 | 14,64708688 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | Фактический объем товарооборота | Прогнозный объем товарооборота | Ошибка прогноза, %. |
| Январь | 912 | 783,3721 | -14,1 |
| Февраль | 895 | 884,2128 | -1,21 |
| Март | 997 | 975,3834 | -2,17 |
| Апрель | 914 | 1021,816 | 11,80 |
| Май | 1074 | 840,568 | -21,73 |
| Июнь | 984 | 959,0802 | -2,53  1—- i |
| Июль | 1028 | 1023,697 | -0,42  : i |
| Август | 1180 | 996,1162 | -15,58 |
| Сентябрь | 952 | 813,9236 | -14,50 |
| Октябрь | 958 | 921,7105 | -3,79 |
| Ноябрь | 845 | 892,3515 | 5,60 |
| Декабрь | 1233 | 1357,111 | 10,07 |
| За год | 11972 | 11469,34 | -4,20 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Столбец 1 | Столбец 2 | Столбец 3 | Столбец 4 | Столбец 5 |
| Столбец 1 | 1 |  |  |  |  |
| Столбец 2 | 0,852992827 | 1 |  |  |  |
| Столбец 3 | 0,495995552 | 0,73744716 | 1 |  |  |
| Столбец 4 | 0,793360024 | 0,89484578 | 0,690624884 | 1 |  |
| Столбец 5 | -0,443779212 | -0,7382337 | -0,684479851 | -0,738 | 1 |

Фактор, имеющий минимальный коэффициент корреляции Х4. Исключим его из исходной таблицы и повторим регрессионный анализ с оставшимися тремя факторами.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Коэффициенты регрессии |
| Y-пересечение | 158,320091 |
| Переменная X 1 | 1,516663 |
| Переменная X 2 | -0,327579055 |
| Переменная X 3 | 0,150614792 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | Фактический объем товарооборота | Прогнозный объем товарооборота | Ошибка прогноза, %. |
| Январь | 912 | 810,2912 | -11,15 |
| Февраль | 895 | 898,3637 | 0,38 |
| Март | 997 | 965,4972 | -3,16 |
| Апрель | 914 | 960,5314 | 5,09 |
| Май | 1074 | 833.6979 | -22,37 |
| Июнь | 984 | 995,3095 | 1,15 |
| Июль | 1028 | 1046,923 | 1,84 |
| Август | 1180 | 1012,671 | -14,18 |
| Сентябрь | 952 | 859.2211 | -9,75 |
| Октябрь | 958 | 906.9158 | -5,33 |
| Ноябрь | 845 | 872,2391 | 3,22 |
| Декабрь | 1233 | 1232,007 | -0,08 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Столбец 1 | Столбец 2 | Столбец 3 | Столбец 4 |
| Столбец 1 | 1 |  |  |  |
| Столбец 2 | 0,852992827 | 1 |  |  |
| Столбец 3 | 0,495995552 | 0,737447158 | 1 |  |
| Столбец 4 | 0,793360024 | 0,894845781 | 0,690624884 | 1 |

Фактор, имеющий минимальный коэффициент корреляции Х2.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Коэффициенты регрессии |
| Y-пересечение | 159,9049285 |
| Переменная X 1 | 1,208846979 |
| Переменная X 3 | 0,114826151 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | Фактический объем товарооборота | Прогнозный объем товарооборота | Ошибка прогноза, %. |
| Январь | 912 | 775,7797 | -14,94 |
| Февраль | 895 | 839,9983 | -6,15 |
| Март- | 997 | 917,2246 | -8,00 |
| Апрель | 914 | 947,6374 | 3,68 |
| Май | 1074 | 836,5296 | -22,11 |
| Июнь | 984 | 929,3258 | -5,56 |
| Июль | 1028 | 984,7094 | -4,21 |
| Август | 1180 | 951,3393 | -19,38 |
| Сентябрь | 952 | 850,9457 | -10,61 |
| Октябрь | 958 | 888,1933 | -7,29 |
| Ноябрь | 845 | 894,0214 | 5,80 |
| Декабрь | 1233 | 1258,412 | 2,06 |
| За год | 11972 | 11074,12 | -7,50 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Столбец 1 | Столбец 2 | Столбец 3 |
| Столбец 1 | 1 |  |  |
| Столбец 2 | 0,852992827 | 1 |  |
| Столбец 3 | 0,793360024 | 0,894845781 | 1 |

Фактор, имеющий минимальный коэффициент корреляции Х3.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Коэффициенты корреляции |
| Y-пересечение | 179,3819483 |
| Переменная X 1 | 1,436168058 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | Фактический объем товарооборота | Прогнозный объем товарооборота | Ошибка прогноз, %. |
| Январь | 912 | 771,514 | -15,40 |
| Февраль | 895 | 834,849 | -6,72 |
| Март | 997 | 918,0032 | -7,92 |
| Апрель | 914 | 936,6734 | 2,48 |
| Май | 1074 | 837,0033 | -22,07 |
| Июнь | 984 | 938,1095 | -4,66 |
| Июль | 1028 | 1007,046 | -2,04 |
| Август | 1180 | 985,5031 | -16,48 |
| Сентябрь | 952 | 860,2692 | -9,64 |
| Октябрь | 958 | 874,9181 | -8,67 |
| Ноябрь | 845 | 896,0298 | 6,04 |
| Декабрь | 1233 | 1286,38 | 4,33 |
| За год | 11972 | 11146,3 | -6,90 |

**Вывод**

По итогам за год лучшей является вторая модель, которая дает ошибку 4,2%. Розничный товарооборот зависит от дохода на душу населения за месяц, доходов бюджета области за месяц, объема промышленного производства за месяц и индекса потребительских цен в текущем месяце.

**Библиографический список**

1. Экономическое прогнозирование. Задания контрольных работ для студентов всех специальностей заочной формы обучения. Новосибирск СибУПК, 2001 год.