***Лабораторная работа №4***

Вычислить прогнозные значения месячных объемов продаж на июль – декабрь 2007 года при условии, что сохранятся существующие тенденции уменьшения производственных затрат и возрастания расходов на рекламу. Это условие означает, что надо также сделать прогноз на эти месяцы значений производственных затрат и затрат на рекламу.

Таблица 1. Таблица данных – объемы продаж по месяцам

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Месяц и год (время t)** | **Производственные затраты, тыс. руб. (фактор X1)** | **Затраты на рекламу, тыс. руб. (фактор X2)** | **Объемы продаж, тыс. руб. (переменная Y)** |
| 1 | Январь 2005 | 905,8 | 199,8 | 1282,0 |
| 2 | Февраль 2005 | 902,5 | 211,5 | 1292,7 |
| 3 | Март 2005 | 903,0 | 206,8 | 1228,9 |
| 4 | Апрель 2005 | 889,8 | 225,7 | 1392,6 |
| 5 | Май 2005 | 889,8 | 219,0 | 1647,3 |
| 6 | Июнь 2005 | 892,8 | 235,7 | 1672,9 |
| 7 | Июль 2005 | 888,3 | 231,3 | 1660,5 |
| 8 | Август 2005 | 875,8 | 241,1 | 2011,7 |
| 9 | Сентябрь 2005 | 883,9 | 238,1 | 2351,9 |
| 10 | Октябрь 2005 | 875,1 | 248,1 | 2513,9 |
| 11 | Ноябрь 2005 | 871,6 | 256,9 | 2468,5 |
| 12 | Декабрь 2005 | 879,8 | 251,9 | 2746,2 |
| 13 | Январь 2006 | 868,2 | 273,1 | 1942,7 |
| 14 | Февраль 2006 | 866,3 | 264,5 | 1901,1 |
| 15 | Март 2006 | 862,1 | 267,1 | 1971,6 |
| 16 | Апрель 2006 | 866,6 | 282,9 | 1989,1 |
| 17 | Май 2006 | 862,5 | 287,5 | 2139,2 |
| 18 | Июнь 2006 | 863,9 | 286,3 | 2474,2 |
| 19 | Июль 2006 | 858,5 | 285,3 | 2393,6 |
| 20 | Август 2006 | 861,7 | 304,1 | 2990,1 |
| 21 | Сентябрь 2006 | 854,6 | 302,2 | 3190,3 |
| 22 | Октябрь 2006 | 847,0 | 309,6 | 3400,4 |
| 23 | Ноябрь 2006 | 854,4 | 310,0 | 3399,5 |
| 24 | Декабрь 2006 | 842,5 | 305,9 | 3793,9 |
| 25 | Январь 2007 | 842,1 | 316,0 | 2584,9 |
| 26 | Февраль 2007 | 844,2 | 302,6 | 2451,7 |
| 27 | Март 2007 | 843,6 | 314,3 | 2666,0 |
| 28 | Апрель 2007 | 845,2 | 311,1 | 2611,0 |
| 29 | Май 2007 | 833,2 | 317,9 | 2731,8 |
| 30 | Июнь 2007 | 843,1 | 329,7 | 2983,8 |

**БЫСТРОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ**

**Задание 1. Графические средства**

Построить диаграмму или график по значениям прогнозируемой переменной, построить линию тренда. Отобразить на диаграмме уравнение линии тренда и значение коэффициента детерминации. Вычислить искомые прогнозируемые значения, сделать выводы.

**Задание 2. Прогнозирование с помощью функций**

Вычислить прогнозные значения производственных затрат с помощью функции **ПРЕДСКАЗ**, затрат на рекламу – с помощью функции **РОСТ**, объемов продаж – с помощью функции **ТЕНДЕНЦИЯ**.

Вычислить прогнозные значения объемов продаж, если исходные данные полиномиально зависят от времени, т.е. предполагается зависимость вида

*Y=b0+m1t+m2t2+m3t3*.

**Задание 3. Быстрое вычисление коэффициента детерминации и доверительных интервалов для прогнозных значений.**

Вычислить статистические характеристики уравнения регрессии и доверительные интервалы для прогнозных значений. Представить доверительные интервалы графически.

Вычислить доверительные интервалы для прогнозов значений производственных затрат и представить графически.

**ПОДГОТОВКА ДАННЫХ**

**Задание 4. Восстановление пропущенных данных**

Восстановить значения фактора производственных затрат с помощью регрессии по времени, а значения затрат на рекламу – с помощью регрессии по фактору производственных затрат.

Таблица 2. Исходные данные для прогнозирования с пропусками значений двух факторов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Месяц и год (время t)** | **Производственные затраты, тыс. руб. (фактор X1)** | **Затраты на рекламу, тыс. руб. (фактор X2)** | **Объемы продаж, тыс. руб. (переменная Y)** |
| 1 | Январь 2005 | 905,8 | 199,8 | 1282,0 |
| 2 | Февраль 2005 | 902,5 | 211,5 | 1292,7 |
| 3 | Март 2005 |  | 206,8 | 1228,9 |
| 4 | Апрель 2005 | 889,8 | 225,7 | 1392,6 |
| 5 | Май 2005 | 889,8 |  | 1647,3 |
| 6 | Июнь 2005 | 892,8 | 235,7 | 1672,9 |
| 7 | Июль 2005 | 888,3 | 231,3 | 1660,5 |
| 8 | Август 2005 | 875,8 | 241,1 | 2011,7 |
| 9 | Сентябрь 2005 | 883,9 | 238,1 | 2351,9 |
| 10 | Октябрь 2005 | 875,1 | 248,1 | 2513,9 |
| 11 | Ноябрь 2005 |  |  | 2468,5 |
| 12 | Декабрь 2005 | 879,8 |  | 2746,2 |
| 13 | Январь 2006 | 868,2 | 273,1 | 1942,7 |
| 14 | Февраль 2006 | 866,3 | 264,5 | 1901,1 |
| 15 | Март 2006 | 862,1 | 267,1 | 1971,6 |
| 16 | Апрель 2006 | 866,6 | 282,9 | 1989,1 |
| 17 | Май 2006 | 862,5 | 287,5 | 2139,2 |
| 18 | Июнь 2006 | 863,9 | 286,3 | 2474,2 |
| 19 | Июль 2006 | 858,5 | 285,3 | 2393,6 |
| 20 | Август 2006 | 861,7 | 304,1 | 2990,1 |
| 21 | Сентябрь 2006 | 854,6 | 302,2 | 3190,3 |
| 22 | Октябрь 2006 | 847,0 | 309,6 | 3400,4 |
| 23 | Ноябрь 2006 |  | 310,0 | 3399,5 |
| 24 | Декабрь 2006 | 842,5 | 305,9 | 3793,9 |
| 25 | Январь 2007 | 842,1 | 316,0 | 2584,9 |
| 26 | Февраль 2007 | 844,2 |  | 2451,7 |
| 27 | Март 2007 | 843,6 | 314,3 | 2666,0 |
| 28 | Апрель 2007 | 845,2 | 311,1 | 2611,0 |
| 29 | Май 2007 | 833,2 | 317,9 | 2731,8 |
| 30 | Июнь 2007 | 843,1 | 329,7 | 2983,8 |

Построить точечную диаграмму зависимости производственных затрат от времени, построить линейную линию тренда с выводом ее уравнения и значения коэффициента детерминации. Вычислить недостающие значения производственных затрат.

Построить функцию регрессии затрат на рекламу по фактору производственных затрат, построить линейную линию тренда с выводом ее уравнения и значения коэффициента детерминации. Вычислить недостающие значения затрат на рекламу.

**Задание 5. Анализ выбросов**

Возникли сомнения относительно значений 12-го и 24-го периодов переменной Y. Выяснить, не являются ли они выбросами.

1. Построить график (график с маркерами). Из исходного набора данных удалить точки данных, похожие на выбросы и перенести «подозрительные» значения в конец набора данных.

2. Построить линейную функцию регрессии вида *Y=b0+b1t+b2X1+b3X3*. Коэффициенты *b0, b1, b2, b3* вычислить с помощью функции ЛИНЕЙН (эта же функция вычислит стандартное отклонение регрессии s).

3. Вычислить значения функции регрессии для 12-го и 24-го периодов.

4. Вычислить остатки для этих периодов.

5. Вычислить нормированные остатки. Сделать выводы.

**Задание 6. Отбор факторов**

Вычислить доверительные интервалы для коэффициентов линейной регрессии, проверить гипотезу о значимом отклонении коэффициентов линейной регрессии от нуля, вычислить коэффициенты линейной регрессии при линейной зависимости факторов.

Вычислить скорректированный коэффициент детерминации для модели с полным набором факторов, для линейной модели и для модели с исключенным фактором.