**Тест № 3.13**

**Анализ временных рядов**

**Выполнил:** студент 1 курса магистратуры,

образовательная программа

«Распределенные вычислительные технологии»,

группа 21.М12-ПУ,

Романычев Леонид

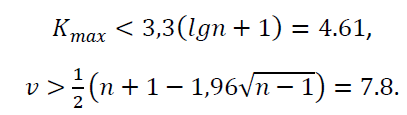
**г. Санкт-Петербург, 2021**

Анализ временных рядов находит широкое применение в экономике при изучении динамики предпринимательской деятельности и прогнозировании будущих значений таких важнейших показателей, как , например объем продаж, ставки процента и т.д.

Рассмотрим производителя мороженого фирму Ice-cream , которая заинтересована в прогнозе и исследовании динамики объема продаж.

|  |  |
| --- | --- |
| Дата | Продажа  (тыс. долларов) |
| 1) Январь – март 1998 | 46,72993 |
| 2) Апрель – июнь | 62,14029 |
| 3) Июль ­­– сентябрь | 70,33927 |
| 4) Октябрь – декабрь | 55,87616 |
| 5) Январь – март 1999 | 53,37516 |
| 6) Апрель – июнь | 66,02464 |
| 7) Июль ­­– сентябрь | 71,6976 |
| 8) Октябрь – декабрь | 67,15508 |
| 9) Январь – март 2000 | 57,60135 |
| 10) Апрель – июнь | 70,67816 |
| 11) Июль ­­– сентябрь | 79,29583 |
| 12) Октябрь – декабрь | 66,99953 |
| 13) Январь – март 2001 | 67,93471 |
| 14) Апрель – июнь | 75,31481 |
| 15) Июль ­­– сентябрь | 85,92019 |
| 16) Октябрь – декабрь | 77,99426 |
| 17) Январь – март 2002 | 69,44915 |
| 18) Апрель – июнь | 84,76152 |
| 19) Июль ­­– сентябрь | 90,99954 |
| 20) Октябрь – декабрь | 78,44463 |
| 21) Январь – март 2003 | 76,88851 |
| 22) Апрель – июнь | 92,35295 |
| 23) Июль ­­– сентябрь | 99,5967 |
| 24) Октябрь – декабрь | 90,06627 |

При помощи критерия серий проведена проверка на наличие детерминированной составляющей. В рассматриваемом случае 5 серий. Длина максимальной равна 10-ти.



|  |  |
| --- | --- |
| Ккрит | 4,61320203 |
| НюКрит | 7,80008511 |

Таким образом, можно сделать вывод, что в данных имеется сезонная составляющая.

Для построения тренда рассчитаны коэффициенты линейной регрессии:

|  |  |
| --- | --- |
| Линейная регрессия | |
| 1,57904715 | 53,496754 |
| 0,2125688 | 3,03732975 |
| 0,71495649 | 7,20855878 |
| 55,1812008 | 22 |
| 2867,39838 | 1143,19303 |

Период взят равным одному году. Оценка сезонной составляющей найдена по формуле



По полученным данным построена линия тренда и кривая оценки с учетом сезонной составляющей.

График:

График остатков расчетного значения:

По графику видно, что полученное значение оценки близко к реальному.

При помощи критерия серий проверено, что последовательность остатков случайна и не имеет сезонной составляющей.

Судя по критерию Стьюдента, последовательность остатков является центрированной:

|  |  |
| --- | --- |
| tкр | 2,07387307 |
| t | 2,8411E-15 |

Остатки не распределены нормально, судя по критерию Жарка-Бера:

|  |  |
| --- | --- |
| ЖБ | 17,1187395 |
| Крит | 13,0905142 |

Оценка по критерию Дарбина–Уотсона с использованием табличных значений на уровне 0,05:

|  |  |
| --- | --- |
| DW | 2,23486353 |
| **dL** | 1,27 |
| **dU** | 1,45 |
| 4-DW | 1,76513647 |

Значение статистики превышает верхнюю границу, значит можно с большой долей вероятности говорить о независимости случайных отклонений.

По оценкам построен прогноз на 4 квартала 2004 года

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **25** |  | **84,1031284** |
| **26** |  | **97,3187217** |
| **27** |  | **105,081515** |
| **28** |  | **94,8626484** |

**Выводы**

В результате проведения анализа временных рядов получили довольно точную модель объема продаж. Построили оценки линейного тренда и периодической компоненты. Полученная модель позволяет оценивать динамику и делать прогноз.