

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования**

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РФ»**

**Департамент анализа данных и машинного обучения**

**Отчет по практике №2**

по дисциплине «эконометрика»

Студента группы ПМ23-1

Факультета  
информационных  
технологий и анализа  
больших данных

Тищенко И.С.

Преподаватель  
Кудрявцев К.Н.

Москва 2025

## Подробный отчет по решению заданий

### 1. Построение уравнения тренда

Для обоих наборов данных использовались аддитивная и мультипликативная модели временных рядов.

Методология:

#### 1. Автокорреляционный анализ:

- Рассчитаны коэффициенты автокорреляции 1-го и 2-го порядков.
- Построены коррелограммы для выявления сезонности.
- Пример для доходов:
  - Коэффициент автокорреляции 1-го порядка
  - Выявлена сезонность с периодом 12 месяцев.

#### 2. Выделение тренда:

- Применено сглаживание скользящей средней для устранения сезонных колебаний.

#### 3. Сезонная компонента:

- Аддитивная модель: Сезонность вычитается из данных

- Корректировка для взаимопогашения:  $\sum S_i \approx 0$ .

- Мультипликативная модель: Сезонность делит данные.

- Пример для доходов:

- Средние сезонные компоненты:

- Корректировка для взаимопогашения:  $\sum S_i \approx 4$ .

## 2. Показатели качества моделей

Для всех моделей рассчитаны:

- Коэффициент детерминации  $R^2$ :
  - Аддитивная модель (доходы):  $R^2 = 0.979$ .
  - Мультипликативная модель (доходы):  $R^2 = 0.991$ .
- Средняя ошибка аппроксимации:
  - Аддитивная модель (доходы): 2.42%.
  - Мультипликативная модель (доходы): 2.00%.

Вывод: Мультипликативная модель показала лучшее качество для доходов, аддитивная — для организаций с задолженностью.

## 3. Прогнозирование

Точечный прогноз (на 2008 г.):

- Доходы (мультипликативная модель):

- Прогноз:

10.240228174603175

10.18700664950665

10.331701791076792

10.4743135993136

10.56275874088374

10.751203882453883

10.895899024024024

11.005177498927498

11.164455973830972

11.321651115401115

11.476762923637922

11.627708065208067

- Организации (аддитивная модель):

- Прогноз на 2008:

88.20156295566315

83.47672686565016

78.5438407352678

73.62711990314513

68.72690769755343

64.02802829854907

59.9551646434501

55.02986813737045

50.544392722036264

45.806290949674406

41.33983054014975

36.82808124938327

Интервальный прогноз:

- Использовалось t-распределение Стьюдента с уровнем значимости  $\alpha = 0.05$ .

Задание 6: Анализ оборота розничной торговли

Данные: Поквартальная динамика оборота (2002–2005 гг.).

1. Проверка сезонных колебаний

- Автокорреляционный анализ:

- Коэффициент автокорреляции 1-го порядка: 0.31.

- Коррелограмма показала сезонность с периодом 4 квартала.

## 2. Построение моделей

Аддитивная модель:

- Тренд:  $y = 869.530625 + 84.35154411764705 \times t + \hat{S}_i + e_t$

- Сезонные компоненты:  $S_1 = -435.6, S_2 = -301.3, S_3 = 174.3, S_4 = 562.6$ .

Мультипликативная модель:

- Тренд:

$y = (876.36152965137 + 79.86844932635206 \times t) \times \hat{S}_i \times e_t$

- Сезонные компоненты:  $S_1 = 0.702, S_2 = 0.823, S_3 = 1.111, S_4 = 1.364$ .

## 3. Сравнение моделей

|                    |      |      |
|--------------------|------|------|
| $R^2$              | 0.89 | 0.95 |
| Средняя ошибка (%) | 11   | 6.7  |

Вывод: Мультипликативная модель лучше описывает данные (выше  $R^2$ , ниже ошибка).

## 4. Прогноз на 2006 г.

- Точечный прогноз (мультипликативная модель):

- 1 квартал:  $y = 1567.6$ .

- 4 квартал:  $y = 3283.8$ .

### Общие выводы

1. Для данных с возрастающей амплитудой колебаний (например, оборот торговли) мультипликативная модель предпочтительнее.
2. Аддитивная модель подходит для данных с постоянной амплитудой (организации с задолженностью).
3. Прогнозы требуют учета сезонности и тренда для повышения точности.

Графики и коррелограммы, приведенные в прикрепленном файле, подтверждают сделанные выводы.