

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
1. Понятие и классификация временных рядов .....	6
2. Разложение временных рядов.....	10
3. Предварительный анализ временных рядов.....	11
3.1. Аномальные наблюдения .....	11
3.2. Пропуски данных.....	15
3.3. Проверка нормальности данных.....	15
4. Методы обнаружения тренда .....	20
5. Методы выделения тренда и сезонности.....	22
5.1. Параметрические методы.....	23
5.1.1. Модели тренда.....	23
5.1.2. Локальные полиномиальные регрессии (LOESS) .....	26
5.2. Методы выделения сезонности.....	27
5.3. Непараметрические методы выделения тренда .....	31
5.3.1. Метод скользящего среднего.....	31
5.3.2. Адаптивные методы .....	39
6. Простейшие методы прогнозирования.....	47
6.1. Метод средней величины .....	47
6.2. Наивный метод прогнозирования (Naive) .....	48
6.3. Сезонный наивный прогноз (Naive) .....	49
6.4. Метод дрейфа.....	50
6.5. Метод средних точек .....	51
6.6. Оценка точности выбранных моделей прогнозирования .....	53
6.7. Проверка свойств остатков модели .....	56
7. Декомпозиция временного ряда .....	57
7.1. Классическая декомпозиция «Census II».....	58
7.2. Декомпозиция STL .....	59
8. Модели стационарных временных рядов .....	60
8.1. Идентификация нестационарности.....	64
8.2. Модели авторегрессии и скользящего среднего .....	65
8.2.1. Авторегрессионная модель .....	66
8.2.2. Модель скользящего среднего.....	69
8.2.3. Смешанный процесс авторегрессии – скользящего среднего .....	71
8.2.4. Модели ARMA, учитывающие наличие сезонности.....	72
8.2.5. Декомпозиция или теорема Вольда (Wolddecomposition).....	72
9. Нестационарные процессы и приведение их к стационарному виду .....	78
9.1. Методология Box–Jenkins (BJ).....	81
9.2. Оценивание моделей типа ARIMA.....	83
9.3. Проверка адекватности модели и выбор модели .....	84
9.4. Оптимальная прогнозирующая функция.....	86

<b>10. Проверка на стационарность .....</b>	<b>88</b>
10.1. Тест Дики–Фуллера.....	89
10.2. Расширенный тест Дики–Фуллера.....	91
10.3. Тест Квятковски–Филлипса–Шмидта–Шина.....	93
10.4. Тест Филлипса–Перрона.....	94
<b>11. ARCH и GARCH модели.....</b>	<b>95</b>
11.1. Авторегрессионная условно гетероскедастичная модель.....	96
11.2. Обобщенная авторегрессионная условно гетероскедастичная модель .....	98
<b>12. Многомерные модели временных рядов.....</b>	<b>99</b>
12.1. Авторегрессионная модель с распределенными лагами.....	99
12.2. Причинность по Грэнджеру.....	102
12.3. Модели нестационарных временных рядов.....	103
12.4. Тест Энгла–Грейнджера на коинтеграцию.....	107
12.5. Модель коррекции (исправления) ошибок.....	109
<b>13. Многомерные процессы авторегрессии .....</b>	<b>111</b>
13.1. Тест Йохансена.....	113
<b>Лабораторные работы .....</b>	<b>114</b>
Лабораторная работа 1.....	114
Лабораторная работа 2.....	133
Лабораторная работа 3.....	141
Лабораторная работа 4.....	174
Лабораторная работа 5.....	191
Лабораторная работа 6.....	201
Лабораторная работа 7.....	201
<b>Список литературы.....</b>	<b>211</b>