

# Оглавление

Введение .....	3
<b>1. Специфика современных информационных и киберфизических систем с точки зрения обеспечения кибербезопасности .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Применение математического аппарата временных рядов для анализа безопасности .....</b>	<b>10</b>
2.1. Временные ряды и их типы .....	10
2.2. Характеристики временных рядов .....	11
2.3. Типы и разновидности тренда .....	12
<b>3. Обнаружение кибератак на основе анализа временных рядов .....</b>	<b>15</b>
3.1. Использование фрактального анализа для выявления аномалий в поведении временных рядов .....	15
3.1.1. Описание метода .....	15
3.1.2. Пример применения для решения задач информационной безопасности .....	18
3.2. Использование мультифрактального анализа для выявления аномалий в поведении временных рядов .....	22
3.2.1. Описание метода .....	22
3.2.2. Пример применения для решения задач информационной безопасности .....	27
3.3. Анализ временных рядов на основе вейвлет-преобразования и обнаружения разладки .....	30
3.3.1. Вейвлет-преобразования .....	30
3.3.2. Вейвлет-эвристика, вычисляемая на основе обнаружения разладки .....	33
3.3.3. Пример применения для решения задач информационной безопасности .....	35
3.4. Использование коэффициента согласия в динамике для анализа и контроля согласованности динамики временных рядов .....	41

3.4.1. Коэффициент парной корреляции .....	42
3.4.2. Коэффициент согласия в динамике .....	43
3.4.3. Определение уравнения взаимосвязи двух наборов данных .....	49
3.4.4. Пример применения для решения задач информационной безопасности .....	54
<b>4. Прогнозирование кибератак на основе анализа временных рядов .....</b>	<b>58</b>
4.1. Использование вейвлет-преобразования для прогнозирования аномалий в многомерных временных рядах ..	58
4.1.1. Описание метода .....	58
4.1.2. Пример применения для решения задач информационной безопасности .....	59
4.2. Использование фильтра Калмана для предсказания поведения временного ряда .....	64
4.2.1. Описание метода .....	64
4.2.2. Пример применения для решения задач информационной безопасности .....	68
4.3. Применение нейронных сетей для предсказания значений временного ряда .....	73
4.3.1. Описание метода .....	73
4.3.2. Пример применения сетей GRU для решения задач информационной безопасности .....	75
4.3.3. Пример применения сетей CNN для решения задач информационной безопасности точки зрения обеспечения кибербезопасности .....	77
<b>Заключение .....</b>	<b>83</b>
<b>Литература .....</b>	<b>84</b>