



Кафедра Системного Проектирования

Тема:

Исследование методов обработки временных рядов
в мультимодальных приложениях

Дипломная работа

Магистрант гр.ДА-52М

Сергеев Алексей Александрович

Актуальность

АУДИО

ВИДЕО

УСКОРЕНИЕ

GPS

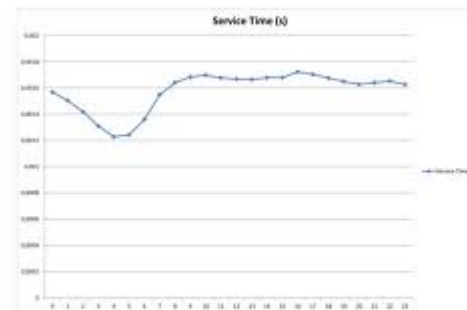


ОСВЕЩЕНИЕ

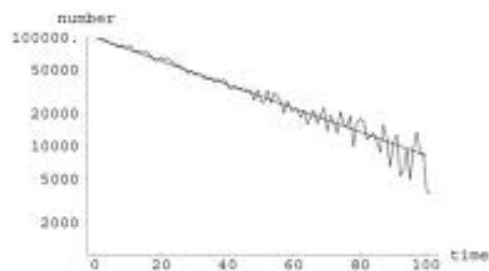
КАСАНИЕ

Типы временных рядов

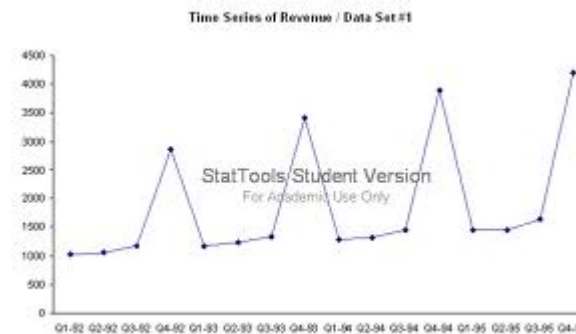
горизонтальные



с трендом



сезонные



Задачи

Методы сглаживания

Методы прогнозирования

Применение методов

Методы сглаживания

Скользящее
среднее

Moving average

Двойное
скользящее
среднее

Double moving average

Экспоненциальное
сглаживание

Exponential smoothing

Двойное
экспоненциальное
сглаживание

*Double exponential
smoothing*

Методы прогнозирования

ARMA

*Autoregressive moving
average*

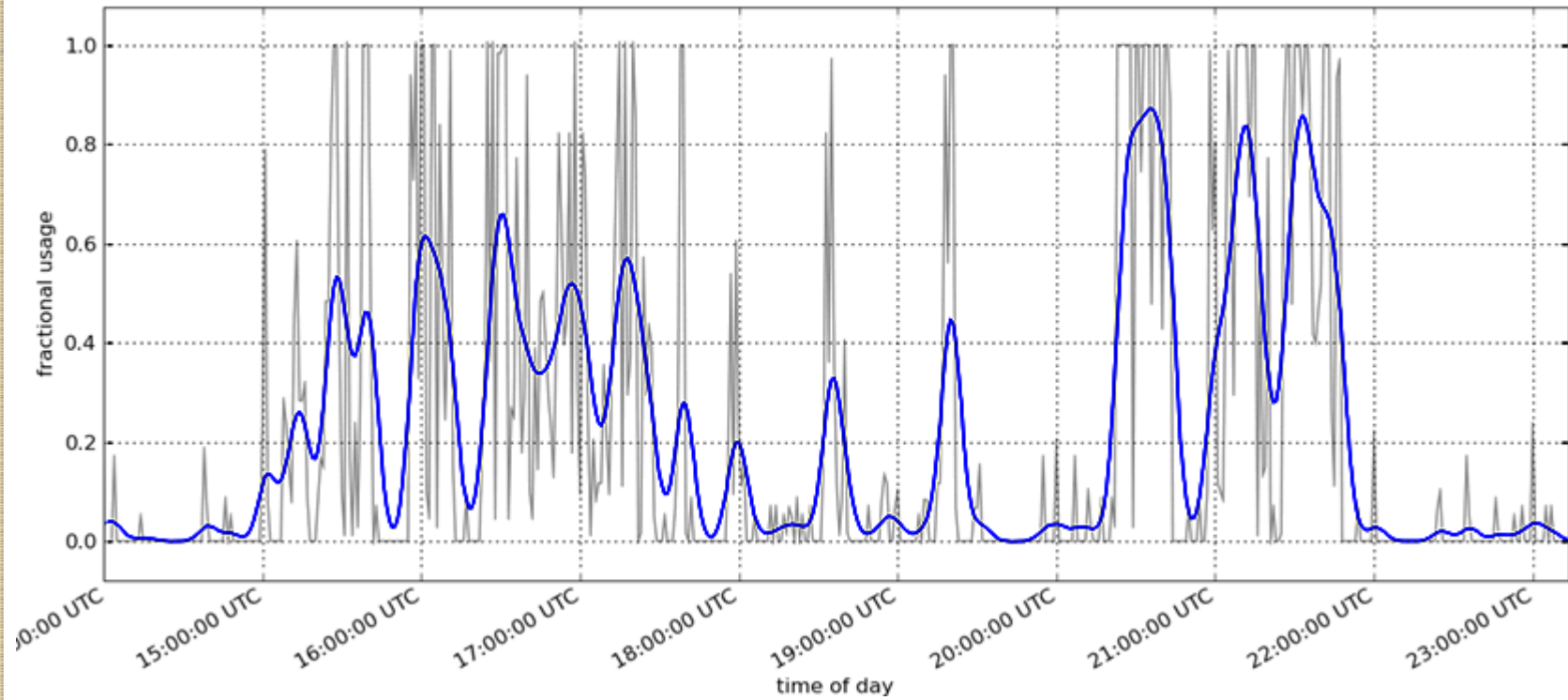
**Прогнозирование
выравниванием**

Alignment prediction

q-граммы

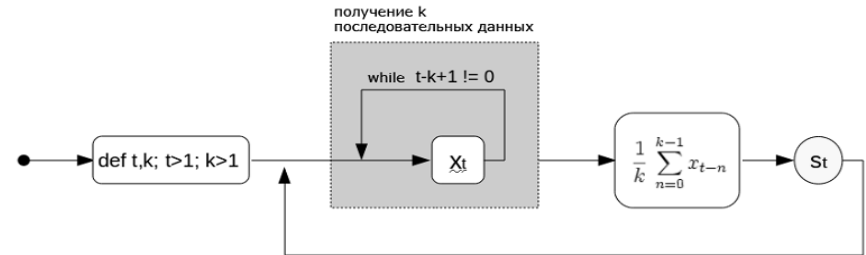
q-grams

Цель сглаживания

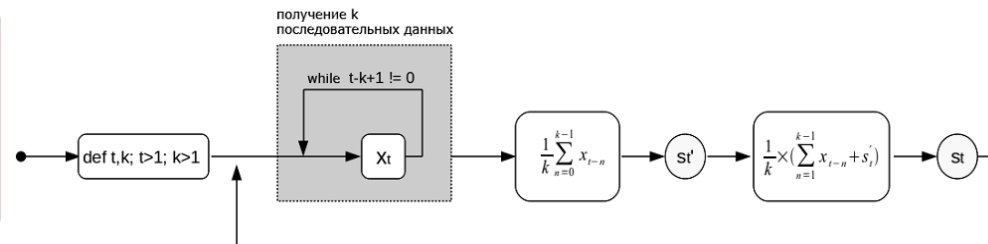


Логика работы методов сглаживания

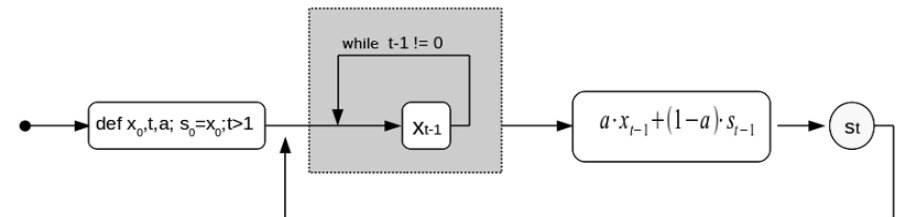
Скользящее среднее



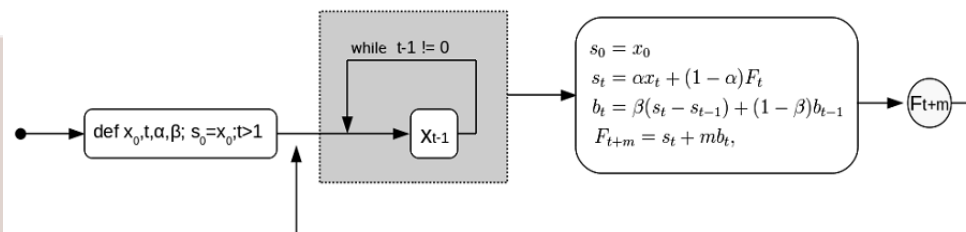
Двойное скользящее среднее



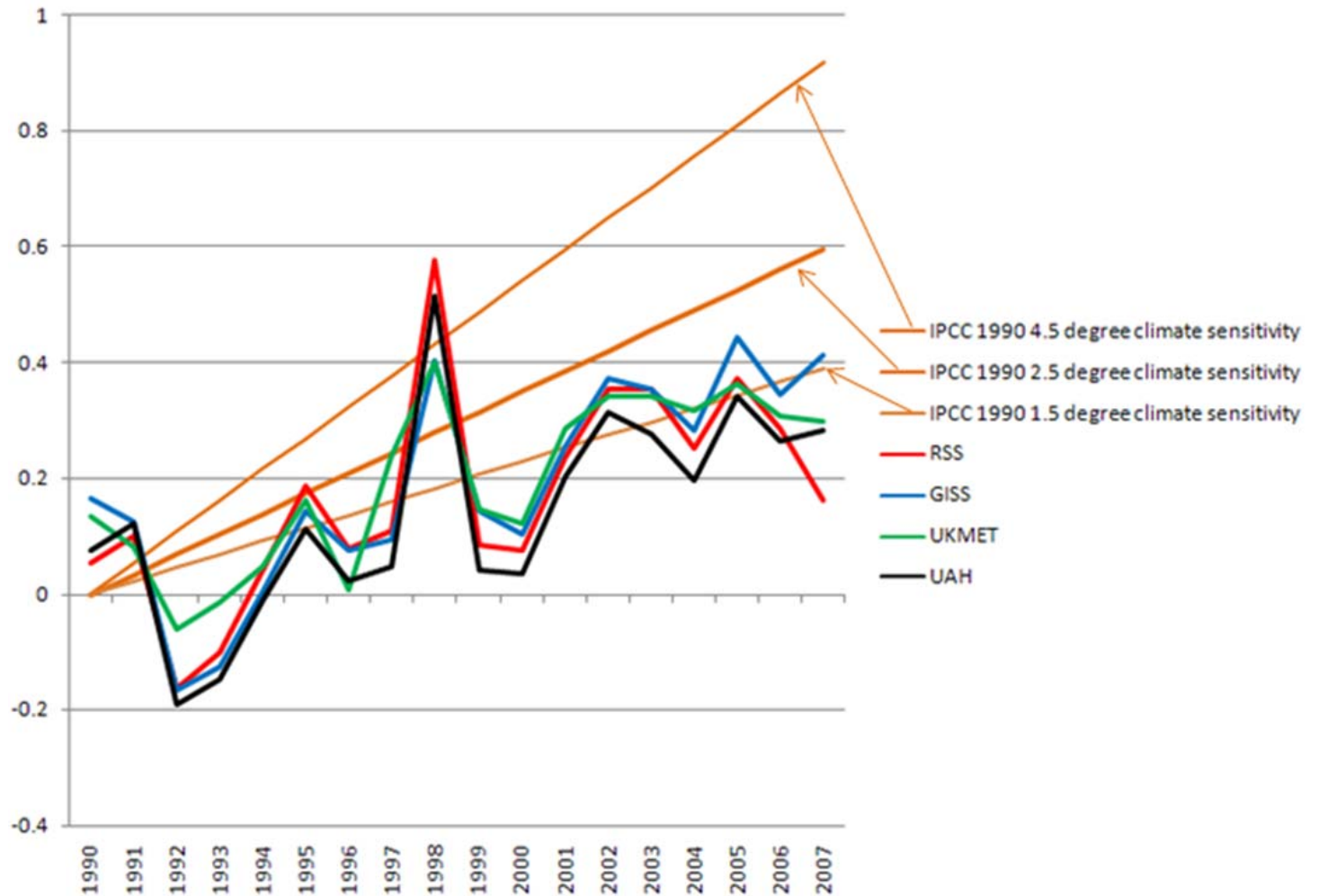
Экспоненциальное сглаживание



Двойное экспоненциальное сглаживание



Цель прогнозирования



Логика работы метода ARMA

ARMA(p,q)

Moving average

Autoregressive

Авторегрессия

$$\sum_{i=1}^p \alpha_i X_{t-i}$$

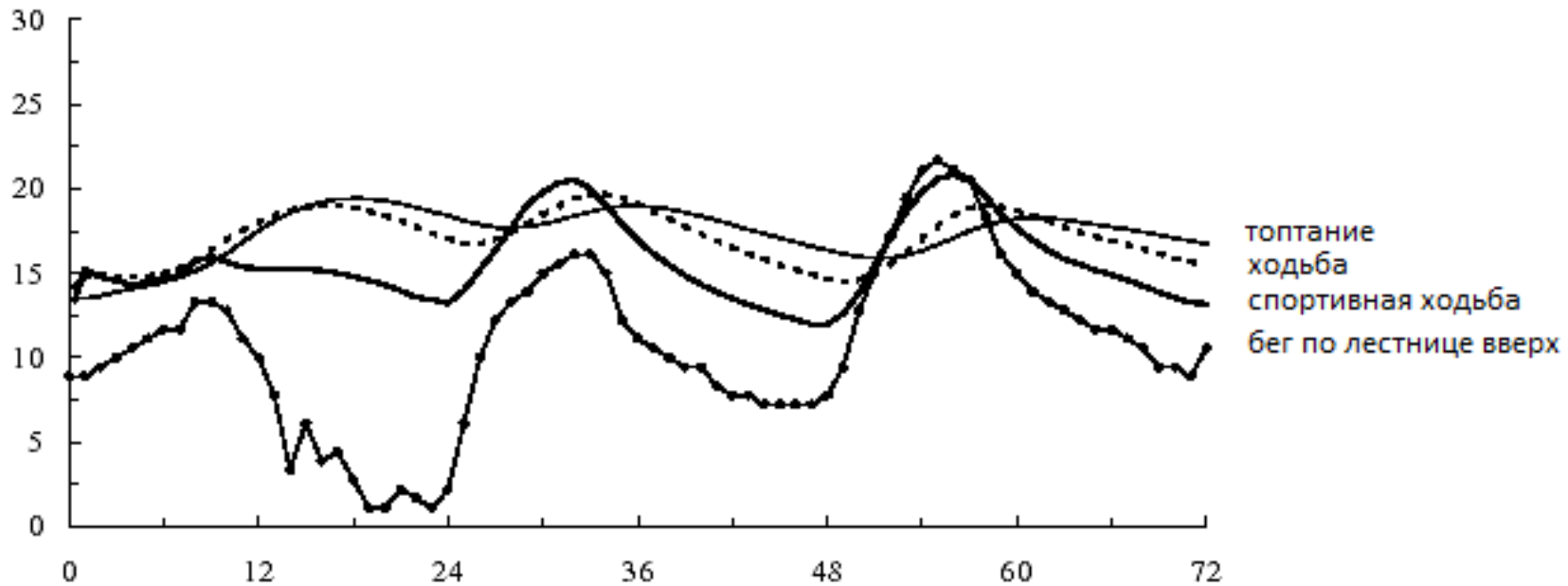
Скользящее
среднее

$$\sum_{i=1}^q \beta_i \varepsilon_{t-i}$$

ARMA

$$X_t = c + \varepsilon_t + \sum_{i=1}^p \alpha_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^q \beta_i \varepsilon_{t-i}$$

Цель прогнозирования с шаблоном



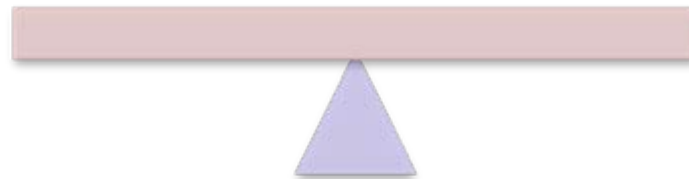
Методы прогнозирования с шаблоном

Прогнозирование
выравниванием

Alignment prediction

q-грамм

Q-gram



Прогнозирование выравниванием

	B	c	a	a	d	b	c
A	0	1	2	3	4	5	6
a	1	2					
b	2						
c	3						
b	4						
d	5						
d	6						

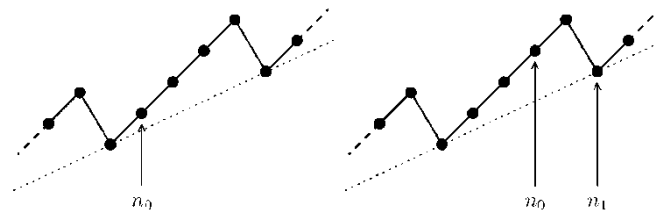
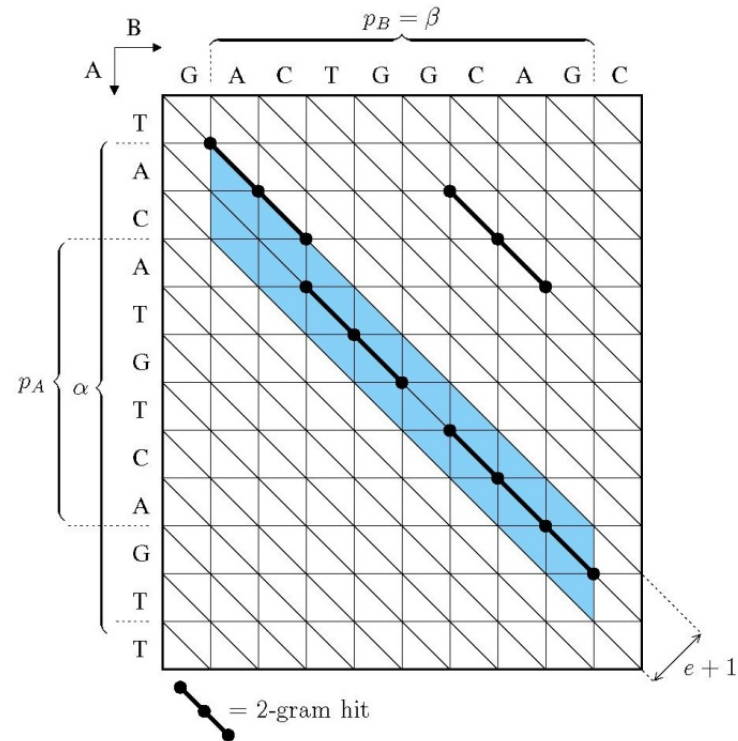


	B	c	a	a	d	b	c
A	0	1	2	3	4	5	6
a	1	2	1	2	3	4	5
b	2		2				
c	3		3				
b	4		4				
d	5		5				
d	6		6				

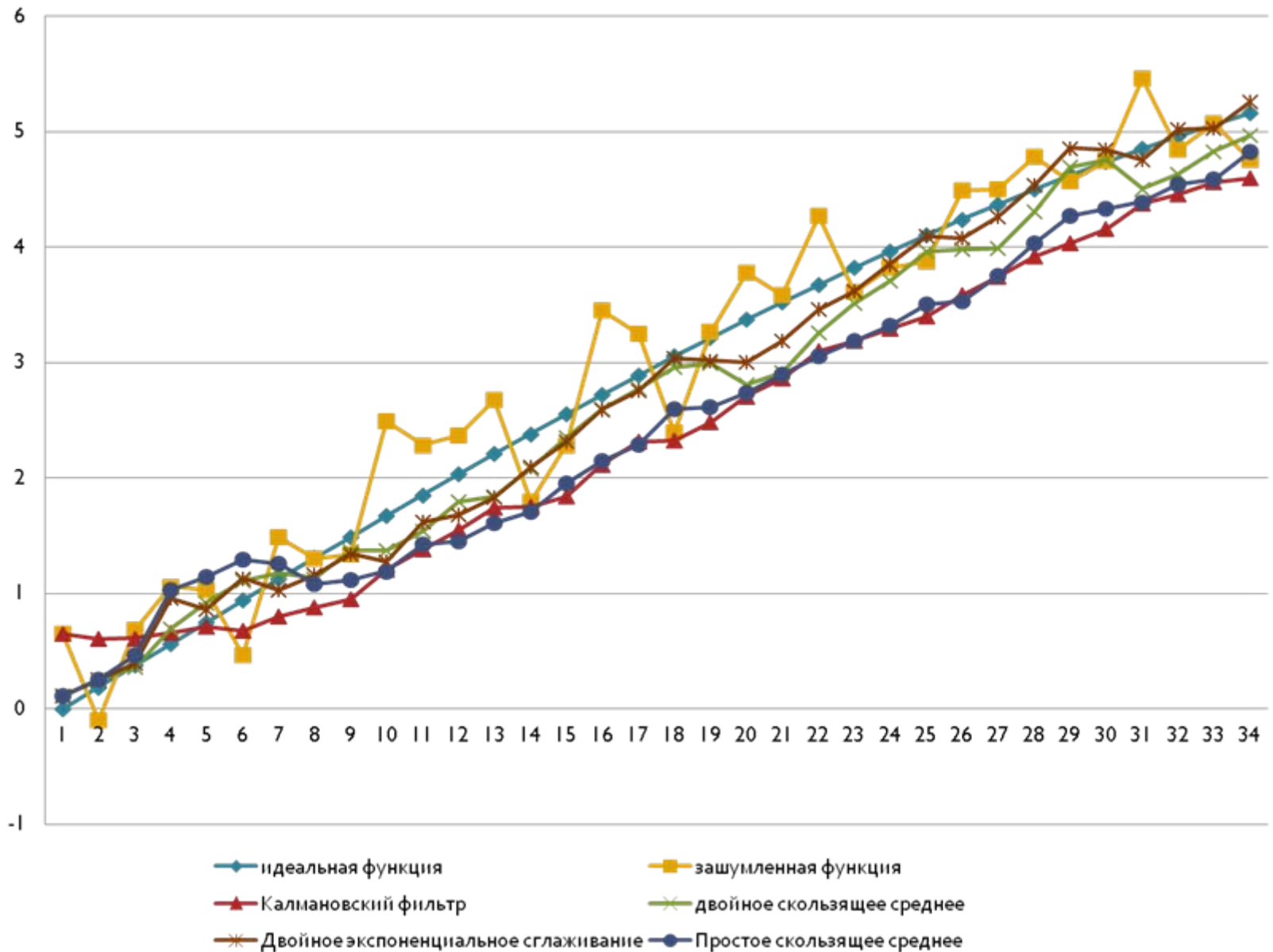


	B	c	a	a	d	b	c
A	0	1	2	3	4	5	6
a	1	2	1	2	3	4	5
b	2		2	3	4	3	6
c	3		3	4	5	6	3
b	4		4	5	6	5	6
d	5		5			6	7
d	6		6			7	8

Прогнозирование методом q-грамм



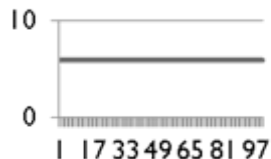
Сравнения методов сглаживания



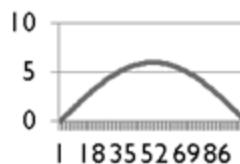
Оценка качества прогноза

Функции

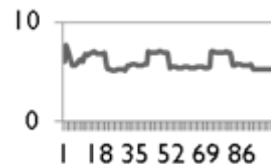
1



2



3



4



Функция	Предыдущих значений n=2		Предыдущих значений n=10	
	MAPE	MSE	MAPE	MSE
1	0	0	0	0
2	0,0266	0,105	0,1554	0,496
3	0,1043	0,4861	0,6407	2,0382
4	0,4601	1,9176	1,132	5,4135

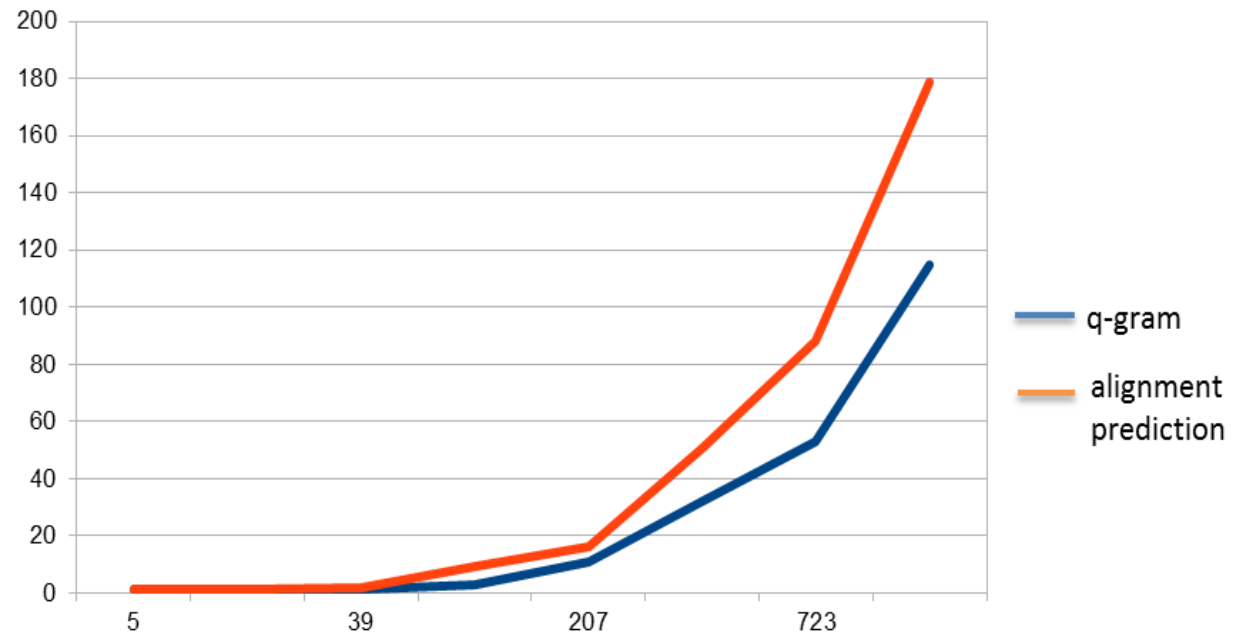
Среднеквадратическая
ошибка

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2$$

Средняя абсолютная ошибка
в процентах

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t}$$

Сравнение работы методов



SAD
SSD

q-грамм

(S) S D

A S D

* S D

* S D

S S D

(A) S D

* S D

S * D

ввыравнивание

* S D

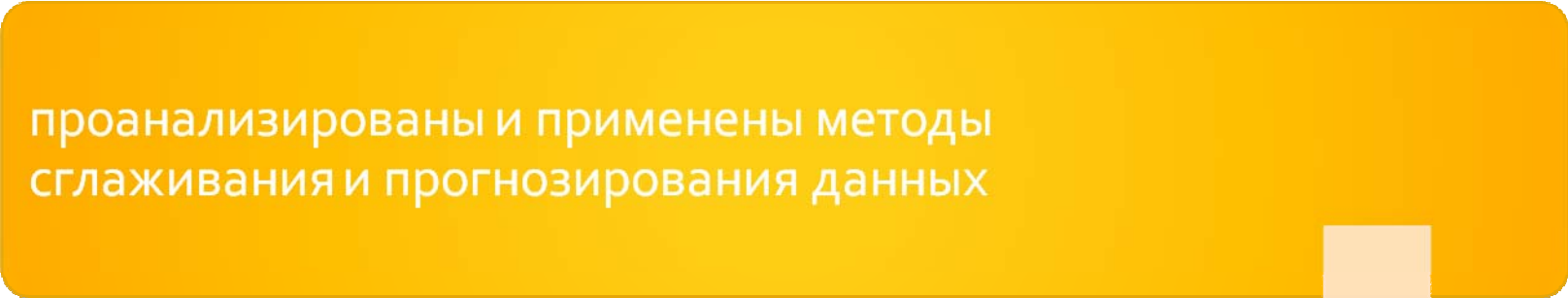
* S D

Применение метода сглаживания


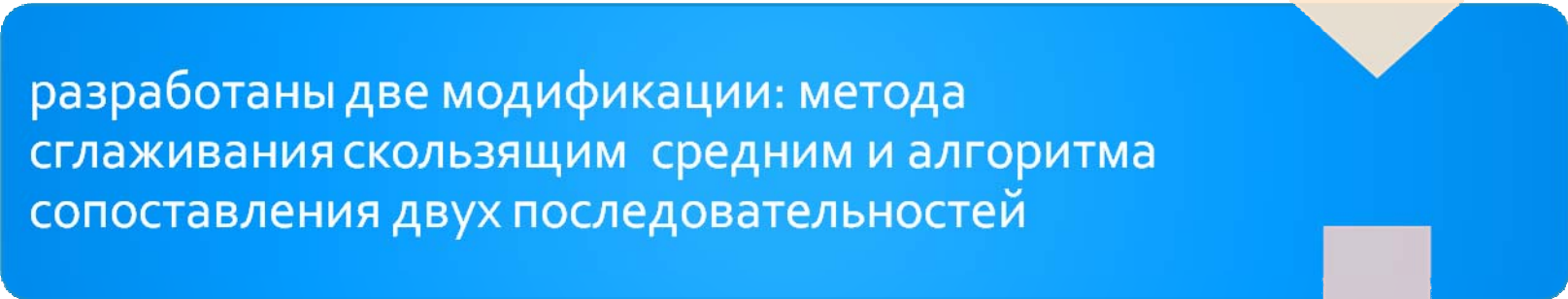


Результат работы


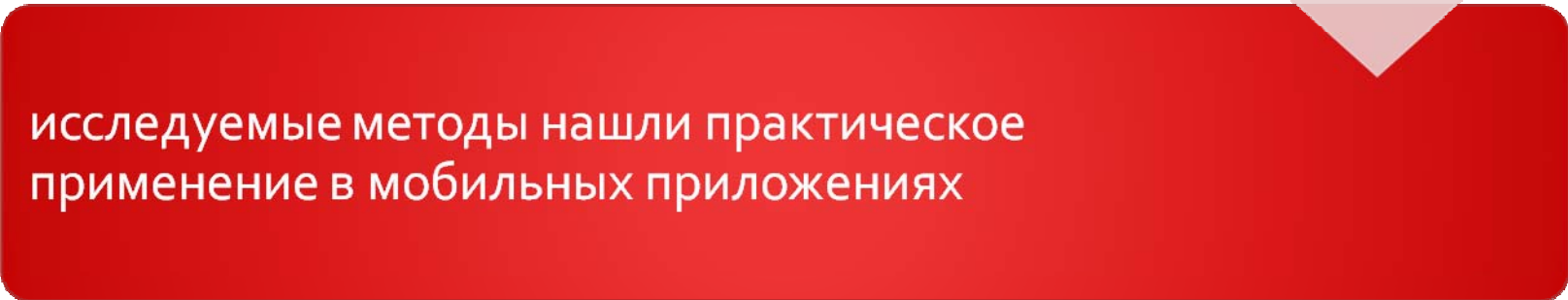
проанализированы и применены методы
сглаживания и прогнозирования данных



разработаны две модификации: метода
сглаживания скользящим средним и алгоритма
сопоставления двух последовательностей



исследуемые методы нашли практическое
применение в мобильных приложениях



Спасибо за внимание!

