



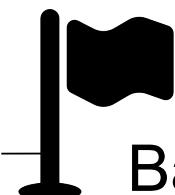








# Изуч Проект №2101 рейтинга экономики

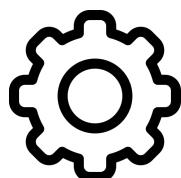


## Основная идея

Важно уметь предсказывать дальнейшие состояния кредитного рейтинга компании на основе данных о его поведении

## Цель проекта

Предложить алгоритм прогнозирования кредитного рейтинга компании на несколько будущих периодов



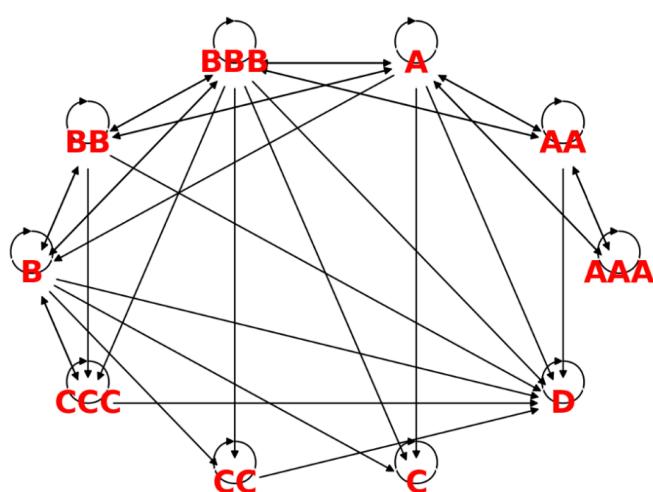
## Используемые методы

Сбор данных / обработка

- Получение данных из открытых источников
- Изучение данных: верификация и обработка
- Сбор базовых статистик

# Изучение временных рядов в компаний, занимающих финансовой деятельностью

## Пример состояний и переходов



### Применение марковской модели

- Изучение литературы касаемо темы исследования
- Применение марковской модели 1-ого порядка
- Применение марковской модели 2-ого порядка
- Тестирование на различных датасетах

### Предсказание следующих состояний кредитных рейтингов

- Для компаний в совокупности и по кластерам отдельно

Спектральный анализ и кросс-корреляция

3

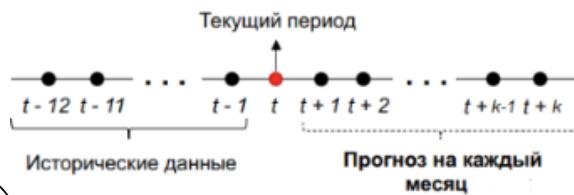
ІХСЯ

Ю



## Задача проекта

Цепочка состояний	Предсказанное состояние	Вероятность предсказания
AAA AAA AA AA A BBB BB BB CCC B D	D	$P = 0,12$
AAA AAA AA AA A BBB BB BB CCC B B	CCC	$P = 0,08$
AAA AAA AA AA A BBB BB BB CCC B A	A	$P = 0,05$
AAA AAA AA AA A BBB BB BB CCC B B	A	$P = 0,05$



### Реализация веб интерфейса

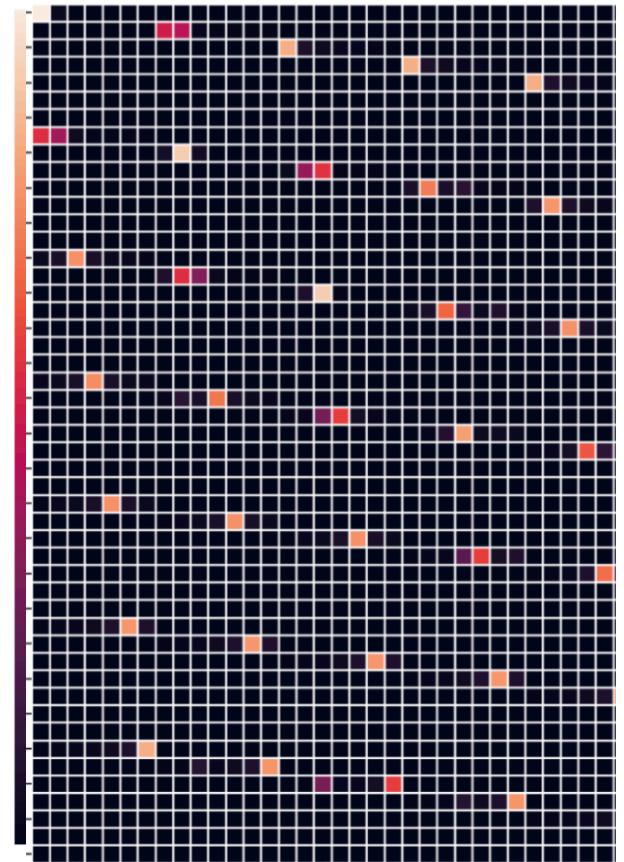
- Изучение веб-фреймворка Streamlit
- Написание скелета сервера
- Добавление всех реализованных методов по мере реализации



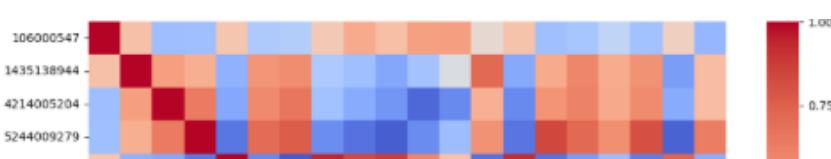
# Матрицы переходных вероятностей

Тепловая карта матрицы пере-

AAA-AA	0.968	0.028	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000
AA-A	0.048	0.903	0.043	0.005	0.000	0.000	0.000
A-BBB	0.001	0.041	0.938	0.012	0.000	0.001	0.007
BB	0.000	0.007	0.030	0.921	0.017	0.009	0.015
B -	0.000	0.000	0.001	0.047	0.894	0.024	0.033
CCC-C	0.002	0.002	0.008	0.002	0.000	0.531	0.456
D	0.006	0.007	0.031	0.006	0.000	0.000	0.949

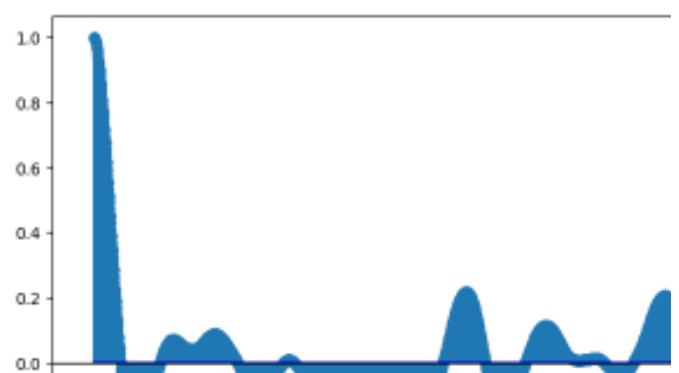
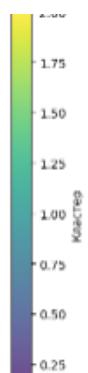
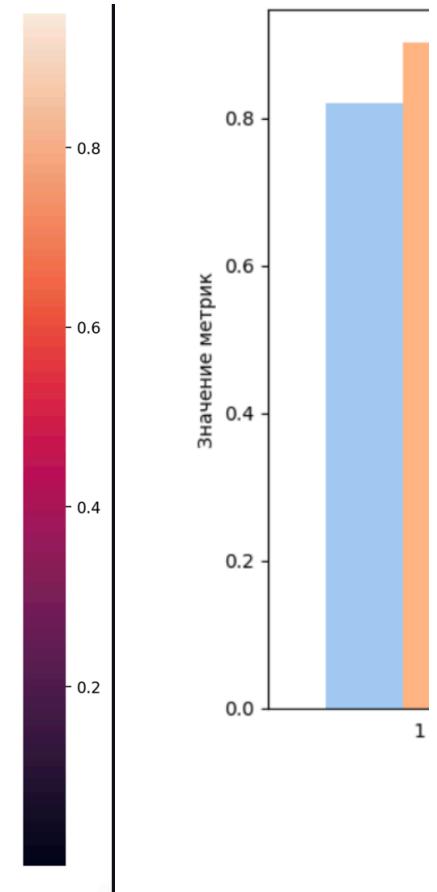
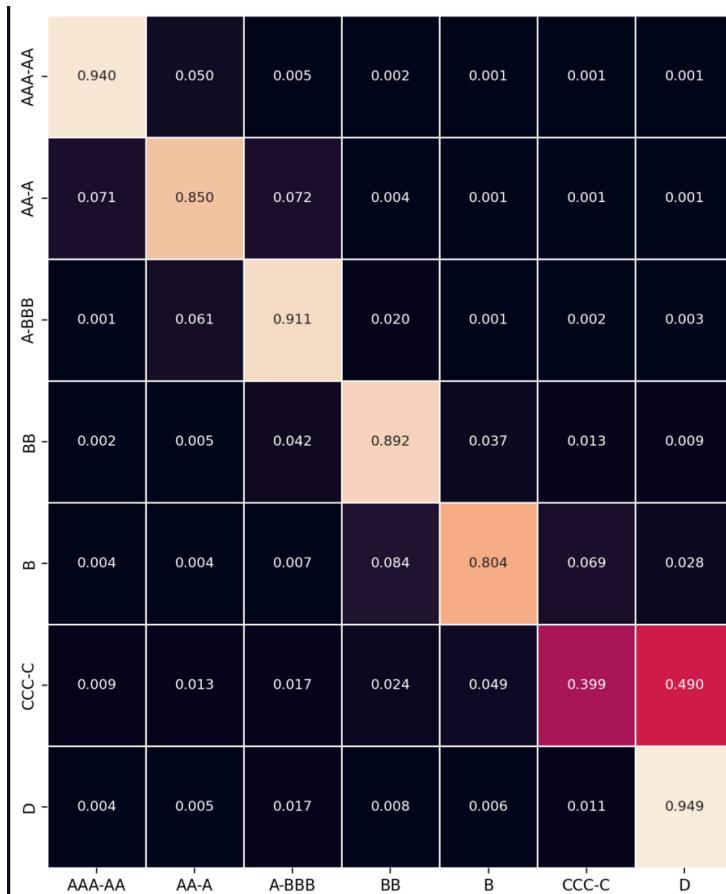
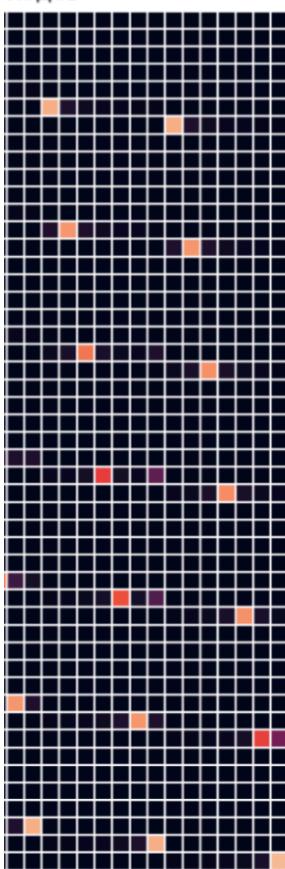


# Спектральные характеристики

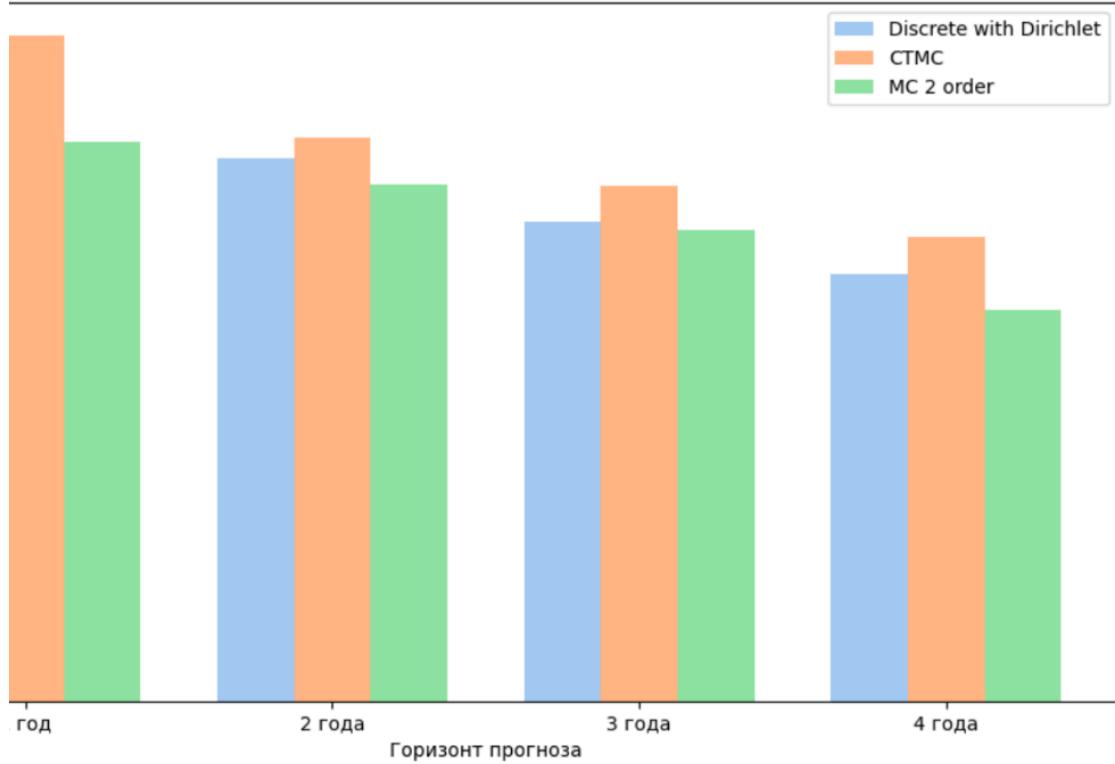


- Вычисление кросс-корреляционной матрицы
- Сингулярное разложение и дальнейшее выделение кластеров
- Расчет параметра Херста

ходов

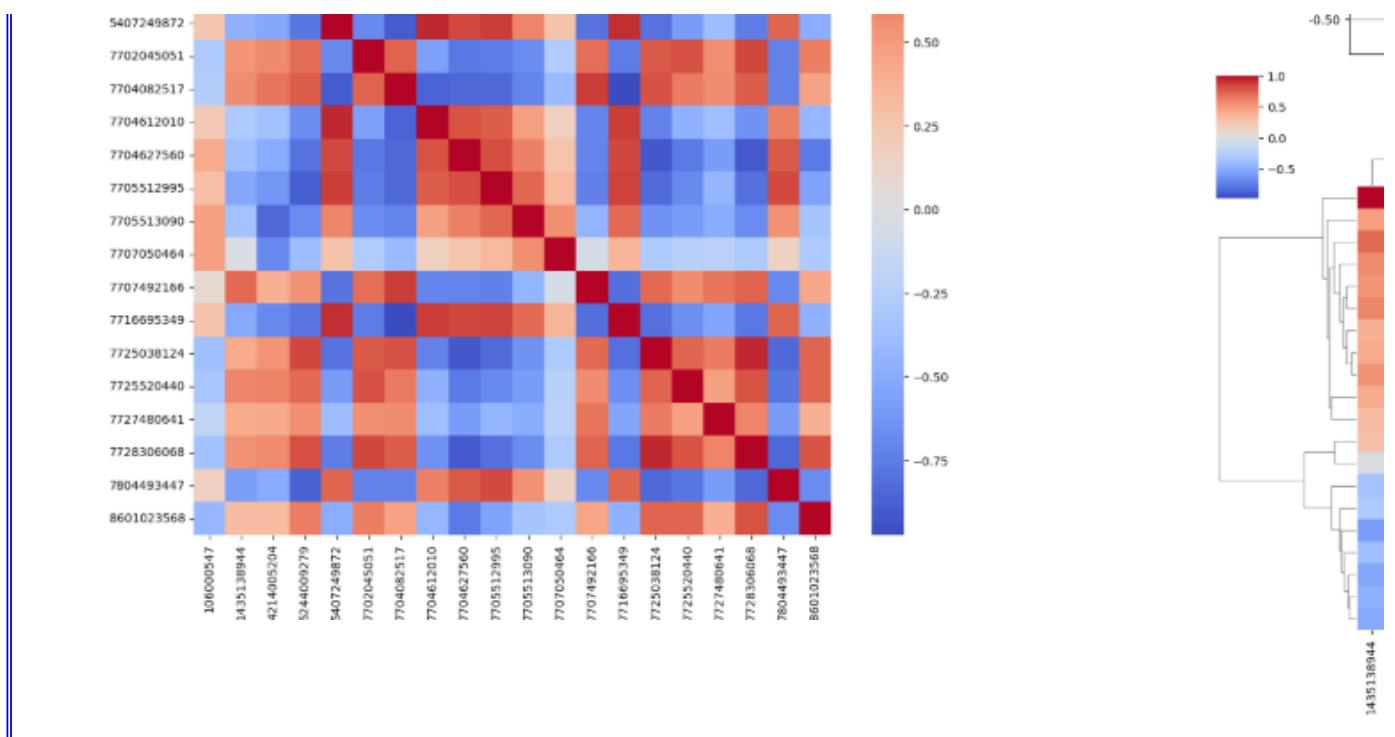


Accuracy по годам

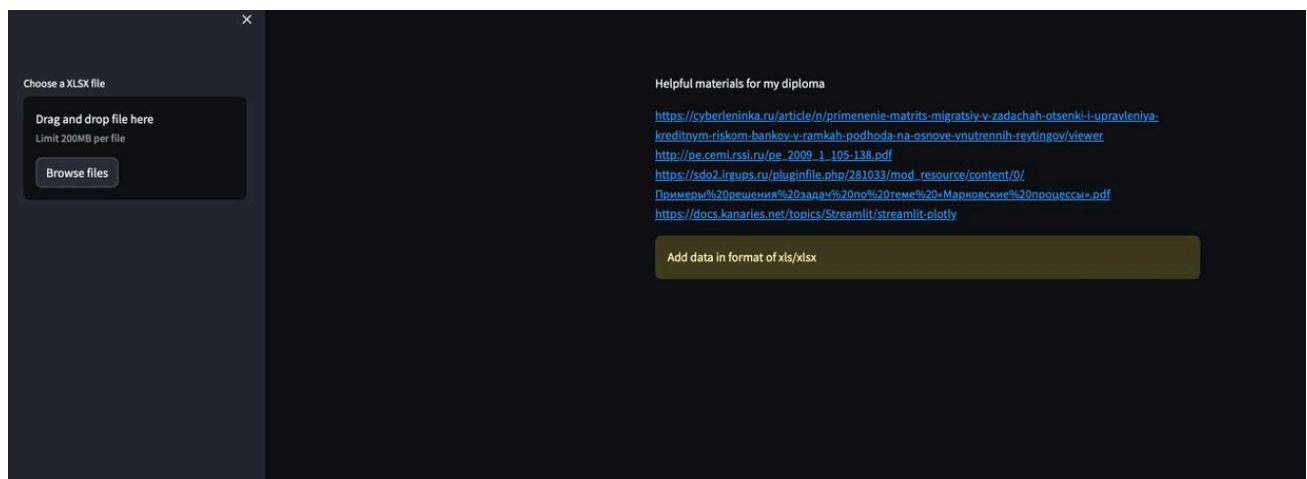


- направление сохраняется надолго (если растёт — будет расти, если падает — продолжит падение);
- высокая автокорреляция даже на больших лагах (что можно подтвердить

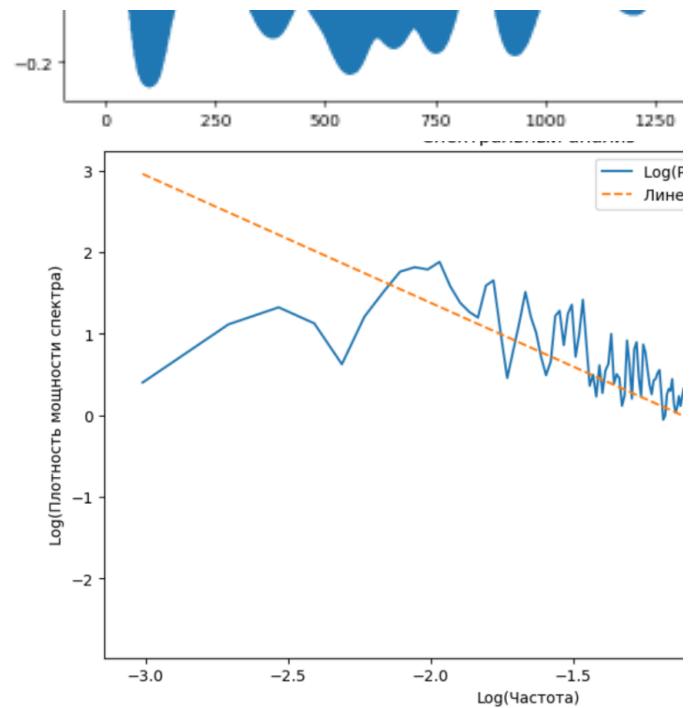
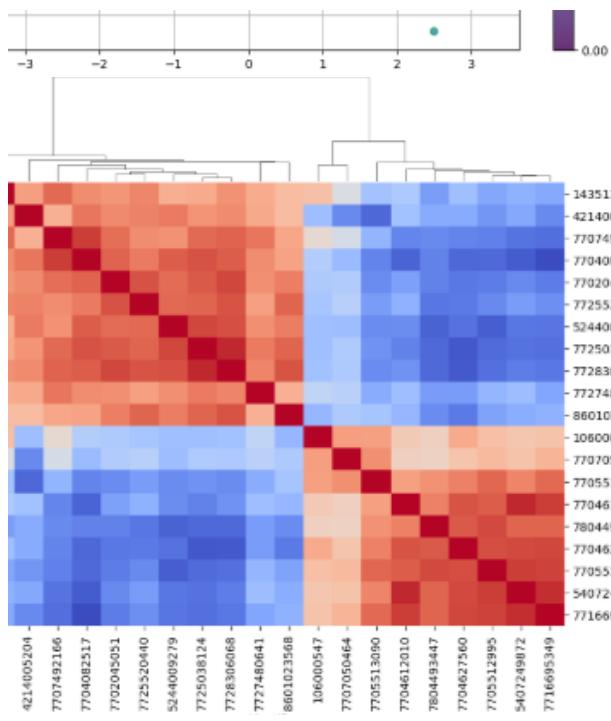




## Веб-интерфейс Streamlit



**Streamlit** — это фреймворк на Python для быстрой разработки веб-приложений, применяемый в том числе анализа данных и машинного обучения. Он позволяет создавать интерактивные интерфейсы всего за несколько строк кода, без необходимости знаний HTML, CSS или JavaScript. Главное преимущество — мгновенное отображение изменений и простота интеграции с Python-кодом.



Choose a XLSX file

Drag and drop file here  
Limit 200MB per file

2.7MB

Choose agency column

Choose date column

Choose identifier column

Choose rating column

Choose type column

Choose scale column

Choose one agency to check

Choose type of companies

Helpful materials for my diploma

<https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-matriss-migratsiy-v-zadachah-otsenki-i-upravleniya-kreditnym-riskom-bankov-v-ramkah-podkhoda-na-osnove-vnutennih-reytingov/viewer>

[http://pe.cemi.rssi.ru/pe\\_2009\\_1\\_105-138.pdf](http://pe.cemi.rssi.ru/pe_2009_1_105-138.pdf)

[https://sdo2.irkups.ru/pluginfile.php/281033/mod\\_resource/content/0/](https://sdo2.irkups.ru/pluginfile.php/281033/mod_resource/content/0/)

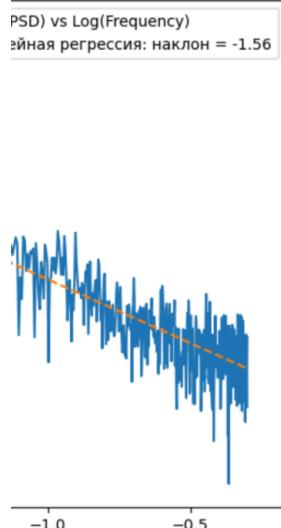
Примеры решений задач по теме «Марковские процессы»

<https://docs.kanaries.net/topics/Streamlit/streamlit-plotly>

	Unnamed: 0	_id	success	_name
0	7,988	8,121	<input checked="" type="checkbox"/>	Небанковская Кредитная Организация Центральный Контрагент "Нац
1	253	1,650	<input checked="" type="checkbox"/>	АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «АЛЬФА-БАНК»
2	5,411	5,682	<input checked="" type="checkbox"/>	Газпромбанк (Акционерное общество)
3	10,821	11,423	<input checked="" type="checkbox"/>	Публичное акционерное общество «Совкомбанк»
4	14,140	15,807	<input checked="" type="checkbox"/>	ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «БАНК «САНКТ-ПЕТЕРБУРГ»
5	2,004	2,155	<input checked="" type="checkbox"/>	АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «АВТО ФИНАНС БАНК» (Акционерное общес
6	504	658	<input checked="" type="checkbox"/>	Акционерное общество «ЭКСПОБАНК» (прежнее наименование Общест
7	11,389	12,430	<input checked="" type="checkbox"/>	Общество с ограниченной ответственностью «Экспобанк»
8	11,676	13,078	<input checked="" type="checkbox"/>	Публичное акционерное общество «Сбербанк России»
9	12,211	13,326	<input checked="" type="checkbox"/>	РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ КОММЕРЧЕСКИЙ БАНК (публичное акц

**Пример настройки параметров для дальнейших расчетов**

- через АКФ).
- Может отражать высокую чувствительность к рыночным шокам



## Continuous-time Markov chain

Время выполнения: 67.8977 секунд и размер датасета: 7344

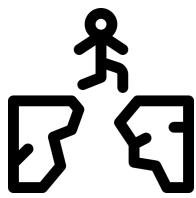
- Display Pie chart of migration time cont. matrix
- Display graph of migration time cont. matrix
- Display static graph of migration time\_cont matrix
- Display migration time cont.matrix
- Get predict of time cont. matrix
- Display predict time\_cont. migration matrix
- Display distribution of time cont. matrix

[Download time cont. matrix](#)

Пример функций доступных после расчета оценки  
матрицы переходных вероятностей с помощь  
марковской модели первого порядка с непрерывным  
временем



# Труд



- необходимость предварительной обработки
- разная степень важности
- нестабильное поведение
- проблема долгосрочного прогнозирования

# Дальнейшее развитие

- использование дополнительных данных, которые изменяют параметры моделей за счет влияния на интенсивности марковских цепей
- применение методов классификации
- улучшение модели второго порядка
- применение МСМС для апостериорного распределения параметров переходов

## **ЧДНОСТИ**

тельной жесткой обработки  
прогнозирования разных состояний  
марковской цепи второго порядка  
прогноза

## **ЭЙШИЕ ШАГИ**

потенциально могут улучшить качество  
жой цепи

пения и оценок "штрафа" за неправильный

## **Ответы**

### **ВОПРОС**

- построена цепь в  
порядка
- произведен  
ресемплинг данн  
месяц, чтобы мож  
сравнить все мето
- идет процесс по р  
модели классифи  
аналог марковско

**Москва 2025**

на  
ы  
ного  
ых с шагом 1  
ко было  
оды  
реализации  
икации, как  
й цепи

## **Команда проекта**

**Зотов Леонид Валентинович**

Руководитель проекта,  
инициатор проекта

**Игнатовская Валерия Анатольевна**

Консультант

**Липатов Данила**

Исследователь