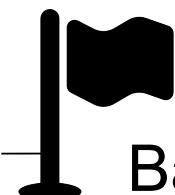


Изуч Проект №2101 рейтинга экономики

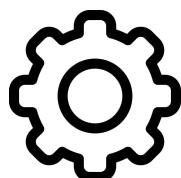


Основная идея

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



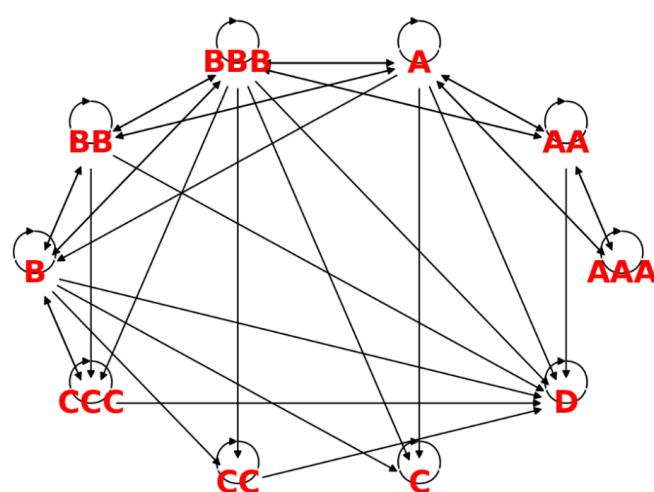
Используемые методы

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

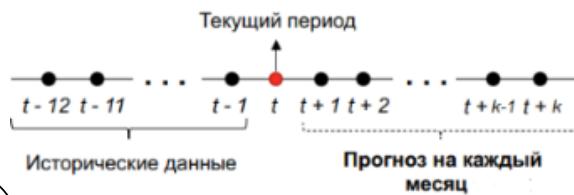
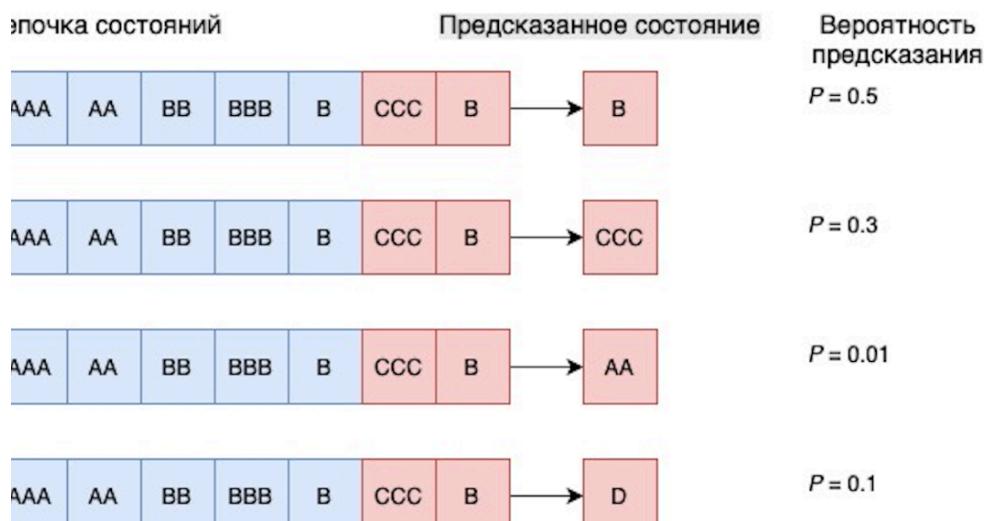
3

ІХСЯ

Ю



Задача проекта

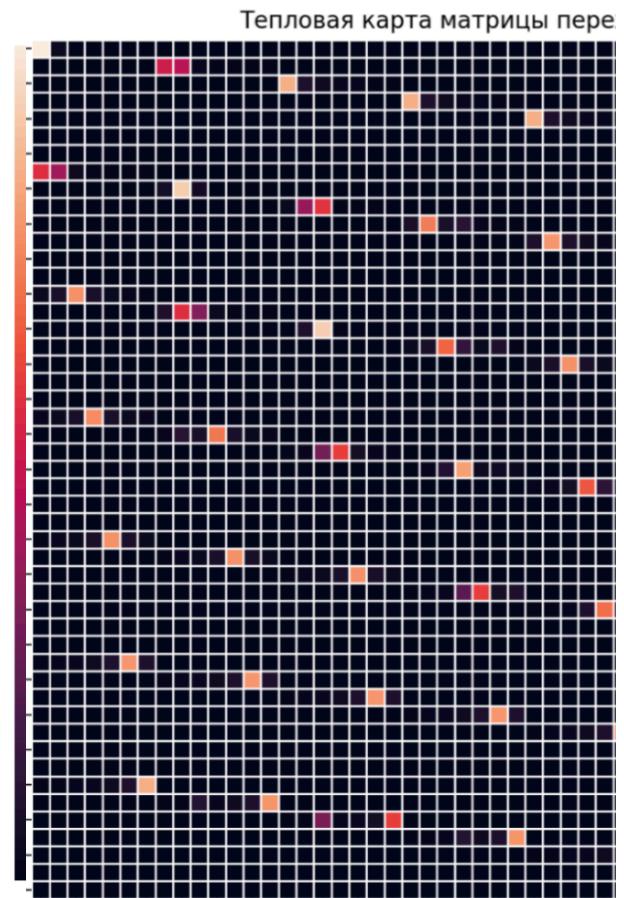


Реализация веб интерфейса

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

Матрицы переходных вероятностей

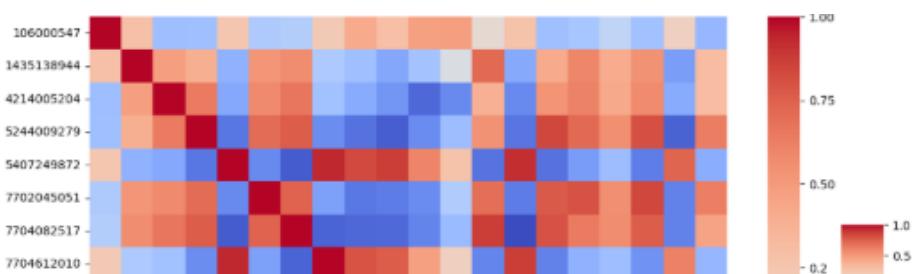
AAA-AAA	0.968	0.028	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000
AA-A	0.048	0.903	0.043	0.005	0.000	0.000	0.000
A-BBB	0.001	0.041	0.938	0.012	0.000	0.001	0.007
BB	0.000	0.007	0.030	0.921	0.017	0.009	0.015
B -	0.000	0.000	0.001	0.047	0.894	0.024	0.033
CCC-C	0.002	0.002	0.008	0.002	0.000	0.531	0.456
D	0.006	0.007	0.031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



тепловая карта(heatmap) СТМС -
марковская модель 1 порядка с
непрерывным временем

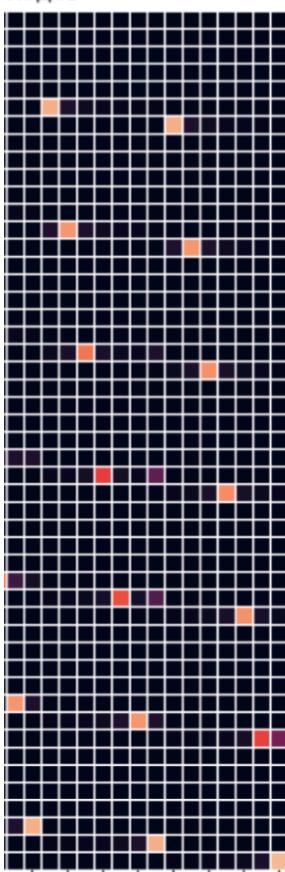
тепловая карта(heatmap)
марковской модели 2 пор

Спектральные характеристики

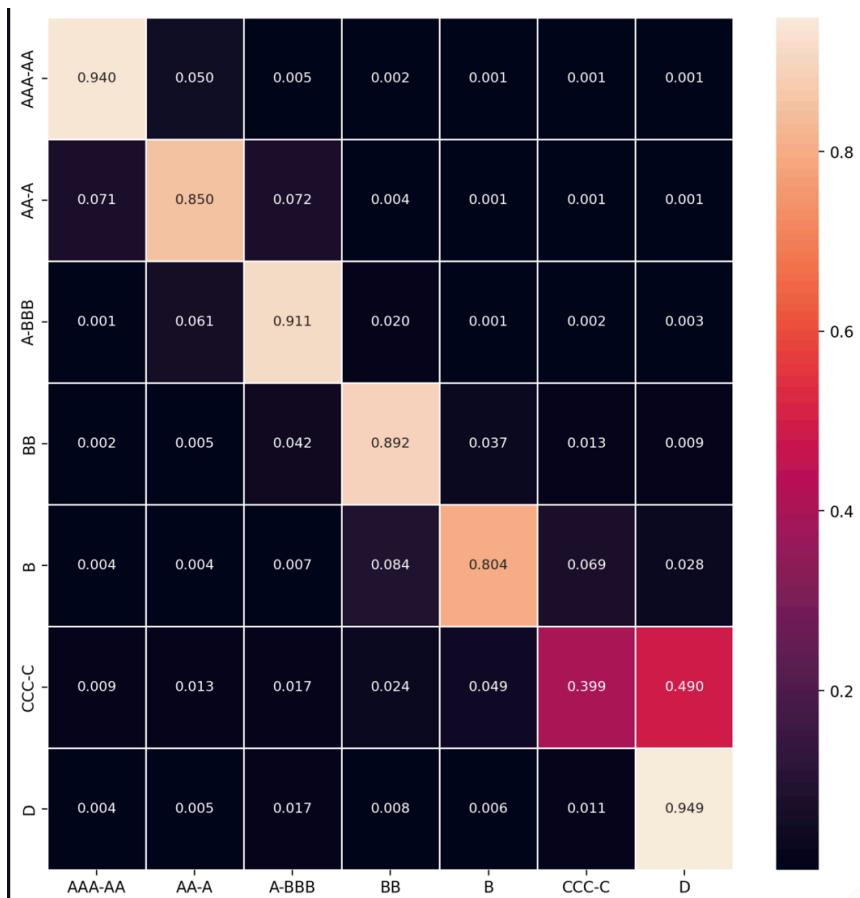


- Вычисление кросс-корреляционной матрицы
- Сингулярное разложение и дальнейшее выделение кластеров
- Расчет параметра Херста

ходов

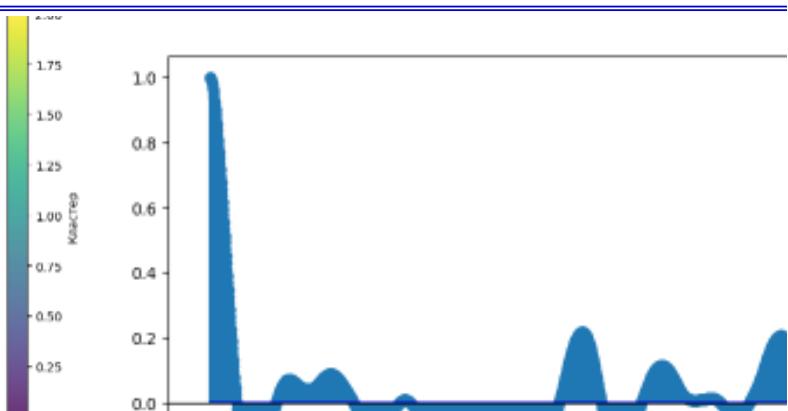
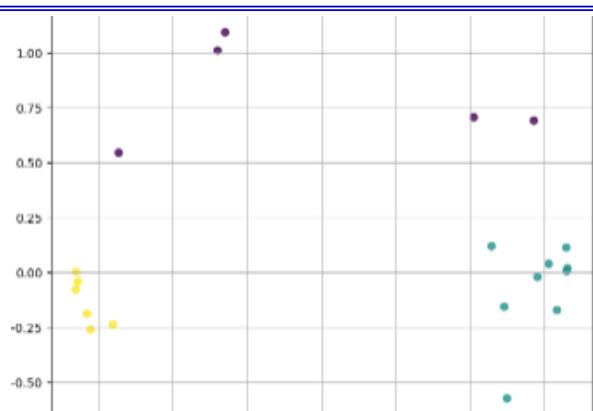


ядка



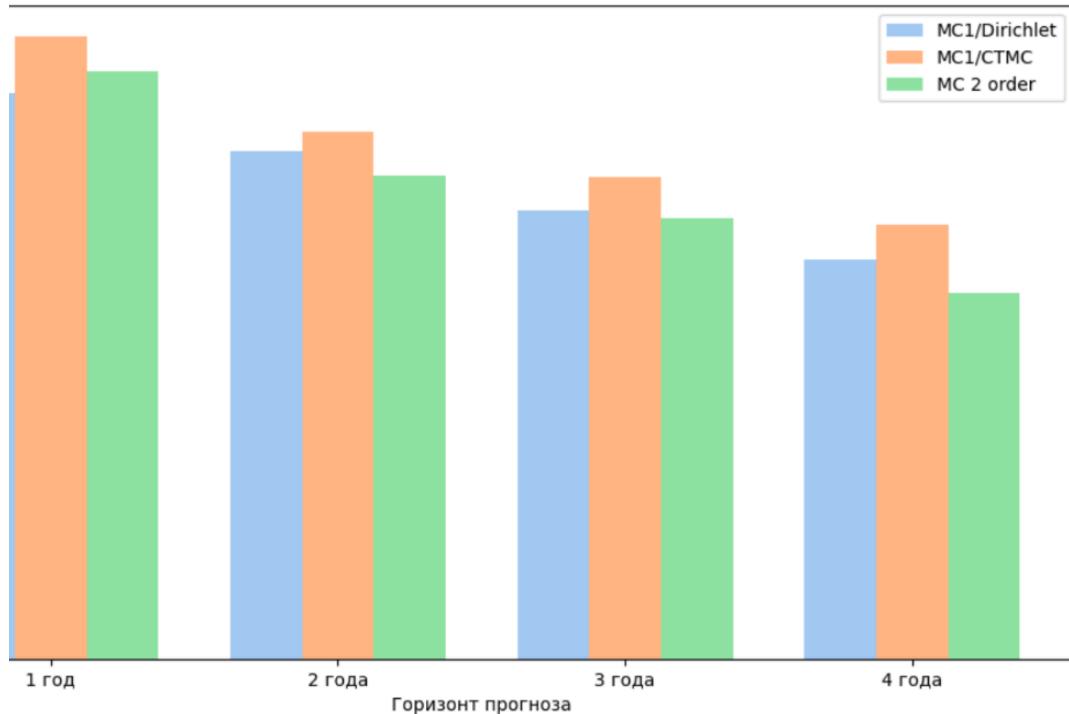
**тепловая карта(heatmap) марковская
модели 1 порядка с априорным
распределением Дирихле**

д

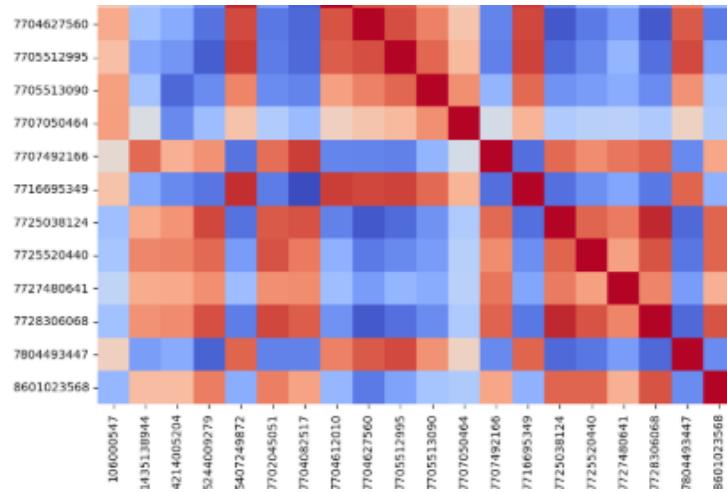


Для оценки качества прогнозирования используем метрику accuracy для каждой модели

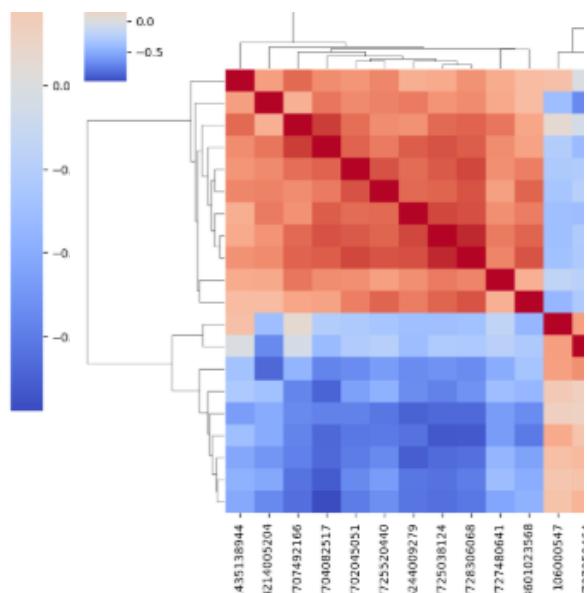
Accuracy по годам



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

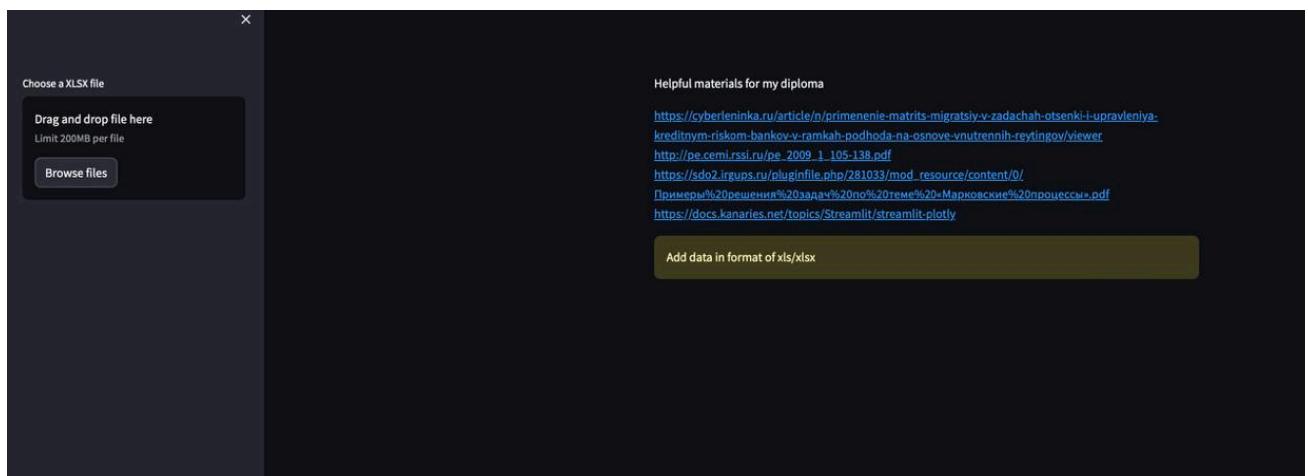


Тепловая карта (heatmap) матрицы корреляции компаний, имеющих 3 и более разных кредитных рейтингов в течении всего временного интервала для одной из сферы деятельности

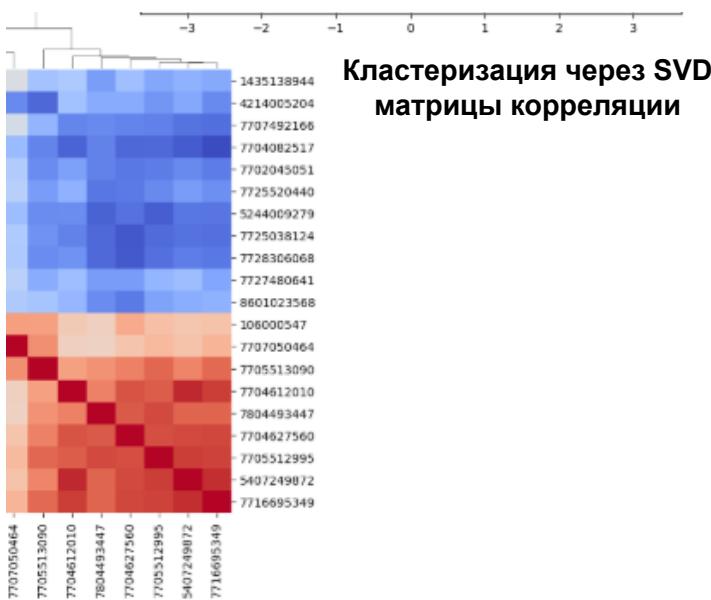


Кластеризованная (heatmap) матрицы компании

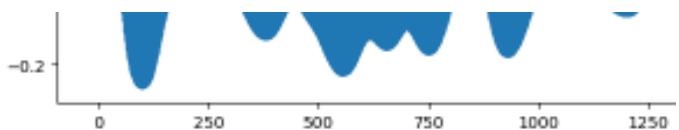
Веб-интерфейс Streamlit



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.



тепловая карта
корреляции
матрицы



**АКФ измеряет, насколько
значения временного
ряда коррелируют сами с
собой на разных лагах**

Наклон спектра позволяет найти параметр Херста.
 $H = 0.5$ - Нет долгосрочной зависимости
 $H < 0.5$ - Тенденция к частой смене направления
 (значения "перескакивают")
 $H > 0.5$ - Долгосрочная зависимость, инерционность.
 Рост продолжается, падение продолжается

Choose a XLSX file

Drag and drop file here
Limit 200MB per file

Browse files

witn_new_rat_ag_num... x 2.7MB

Choose agency column

agency

choose date column

_date

Choose identifier column

identifier

Choose rating column

rating_category_cb

Choose type column

_ro_type

Choose scale column

scale

Choose one agency to check

AKRA

Choose type of companies

CBNK - кредитн... x

CO - прочий вид... x

Helpful materials for my diploma

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

http://pe.cemi.rssi.ru/pe_2009_1_105-138.pdf

https://sdo2.irgups.ru/pluginfile.php/281033_mod_resource/content/0/

Примеры решений задач по теме «Марковские процессы»

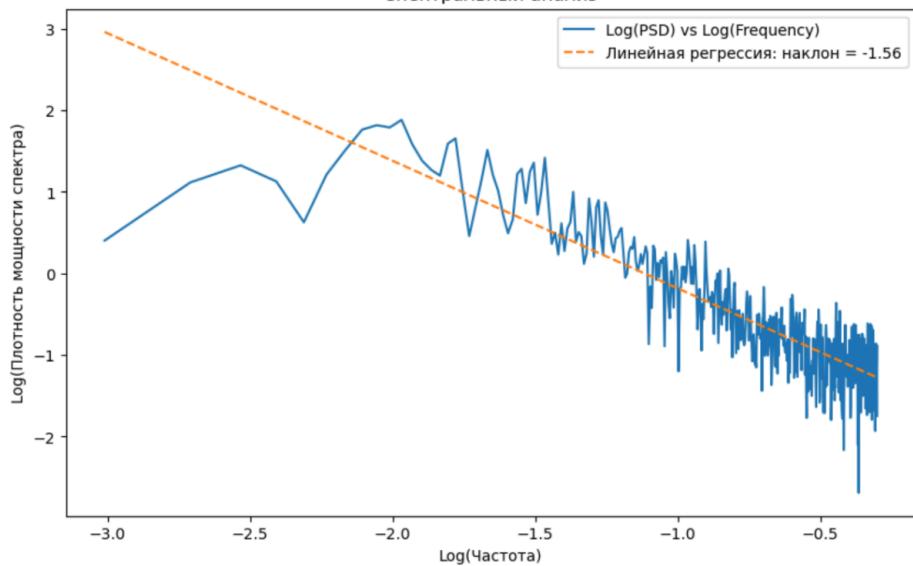
<https://docs.kanaries.net/topics/Streamlit/streamlit-plotly>

	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**

подтвердить через АКФ).

- Может отражать высокую чувствительность к рыночным шокам



Continuous-time Markov chain

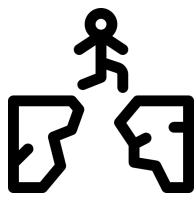
Время выполнения: 67.8977 секунд и размер датасета: 7344

- 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

Трудности



- разные компании оцениваются
- наблюдений в рамках одной ком
- проблема долгосрочного прогно

Ответы на вопросы

- произведен реемплинг данных с шагом 1000 единиц времени
- было сравнить все методы
- построена цепь второго порядка
- идет процесс по реализации модели марковской цепи

Дальнейши

з разные моменты времени.
тпании не так много.
за.

агом 1 месяц, чтобы можно

1 классификации, как аналог

- использование дополнительных данных, которые потенциально могут улучшить качество модели и ее влияния на интенсивность цепи
- применение методов кг
- улучшение модели второго порядка
- применение МСМС для апостериорного распределения оценок "штрафа" за неправильный переход

Москва 2025

е шаги

ительных
иально могут
лей за счет
ти марковской

тассификации
шого порядка
еления и
равильный

Команда проекта

Зотов Леонид Валентинович

Руководитель проекта,
инициатор проекта

Игнатовская Валерия Анатольевна

Консультант

Липатов Данила

Исследователь