ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЦЕН НА АКЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ ИНДЕКСА S&P 500 НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИЙ ГУГЛ И МАЙКРОСОФТ

Выпускная
квалификационная работа

Выполнила Мещерская Александра Александровна

научный руководитель –
Инженер-исследователь
В. Сельский

- **Объект исследования** - прогнозирование цены акций компаний Гугл и Майкрософт.

- **Предмет исследования** – временные ряды и их особенности, фондовый рынок.

- **Цель исследования** – изучение и применение на практике различных методов машинного обучения для прогнозирования финансовых временных рядов.

- **Актуальность исследования** обусловлена тем, что фондовый рынок является труднопредсказуемой областью экономики. Трудность в прогнозировании связана с высокой волатильностью рынка и подверженностью внешним факторам. Поэтому имеет смысл применение методов машинного обучения для повышения точности прогноза, сокращения сроков проведения анализа, экономии времени и затрат.

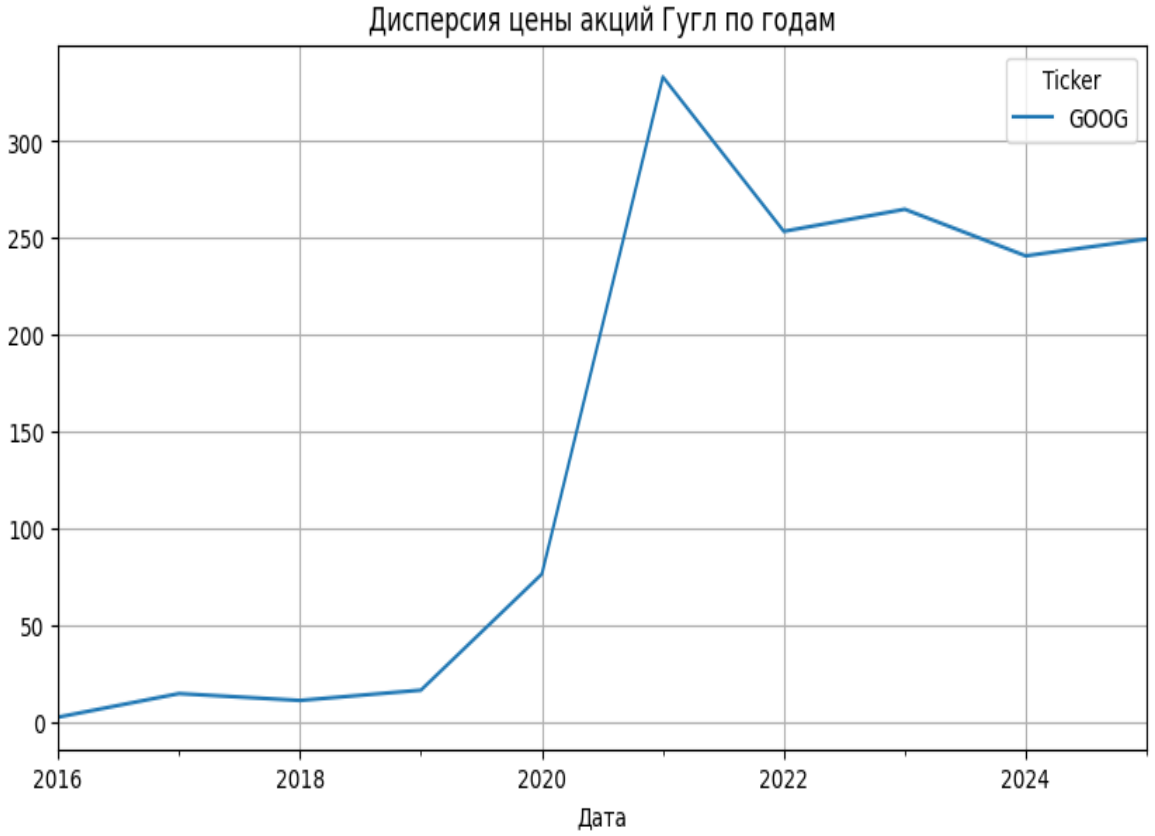
Задачи

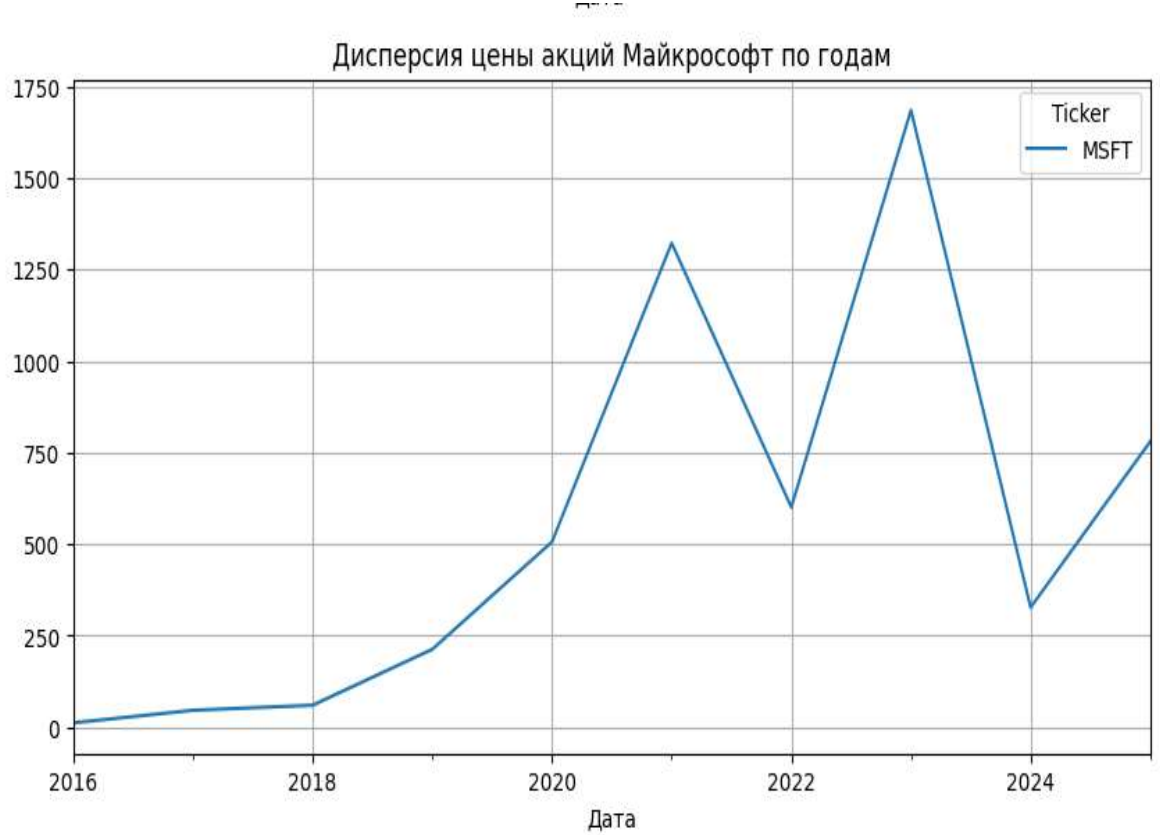
1. рассмотреть теоретические основы анализа и прогнозирования временных рядов с помощью методов машинного обучения;
2. провести первичный анализ временных рядов, состоящих из цен на акции компаний Гугл, сделать выводы о стационарности, волатильности, тренде и сезонности, и основных факторах, которые влияют на эти показатели;
3. сделать прогноз цены акций Гугл и Майкрософт с помощью модели SARIMA, проанализировать качество сделанного прогноза на основе метрик MAE, MSE, RMSE, провести диагностику квадратичных остатков модели на нормальность распределения;
4. улучшить качество выполненного прогноза, добавив прогноз волатильности акций Гугл и Майкрософт с помощью модели Garch.

График цены закрытия акций Гугл
GOOG
Цена закрытия акции
Дата
200
175
150
125
100
75
50
25
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025

График цены закрытия акций Майкрософт
MSFT
Цена закрытия акции
Дата
400
300
200
100
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025

Анализ волатильности цены закрытия





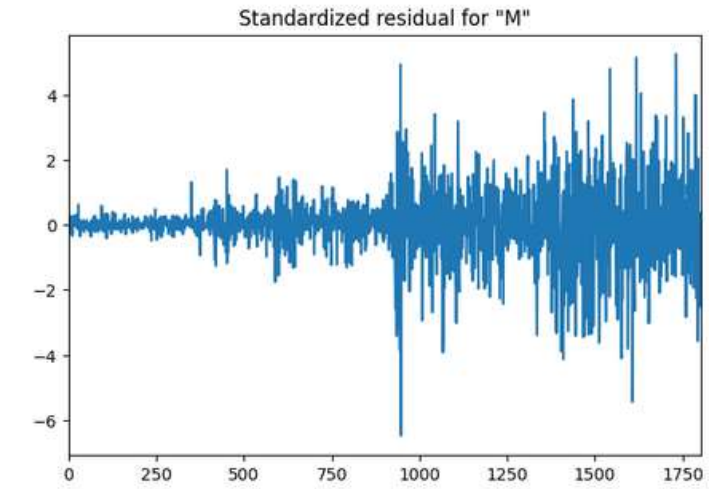
Параметры модели – (1, 1, 1) (1, 1, 0, 3)

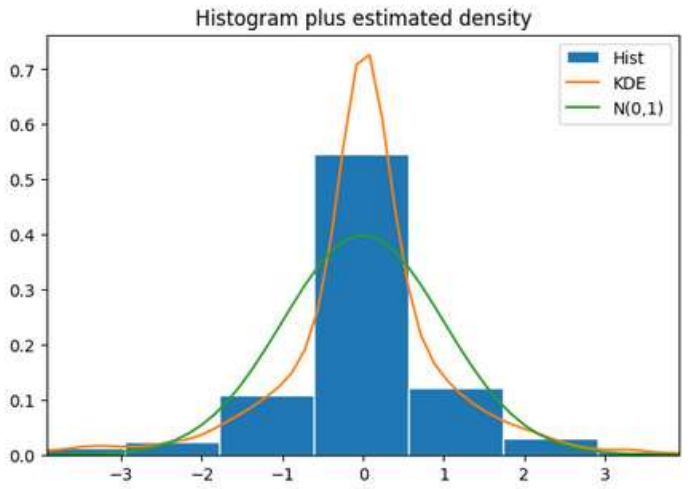
Параметры модели - (1, 1, 1) (1, 1, 3, 20)

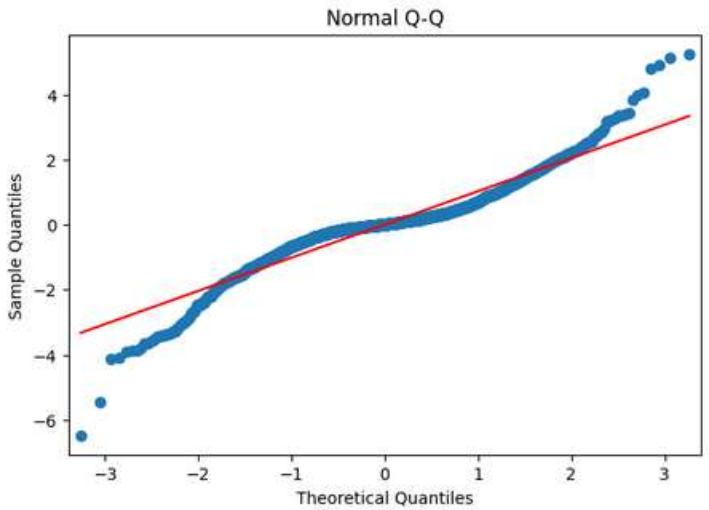
Анализ результатов работы модели SARIMA

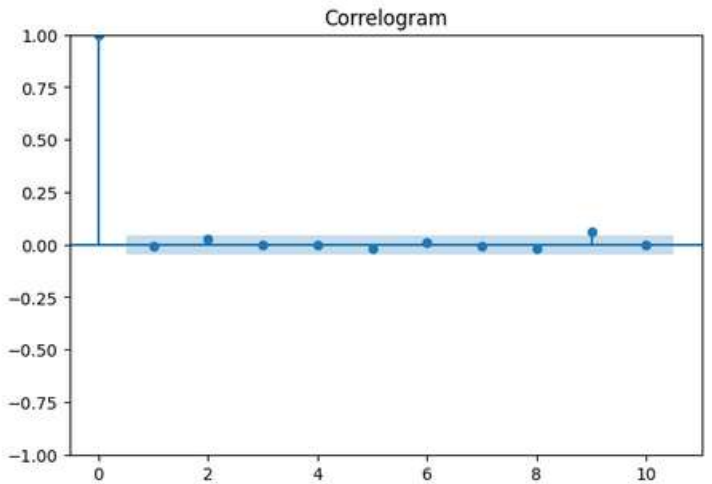
Показатель	Гугл	Майкрософт
Проба Q (Тест Льюинга Бокса)	0,91	0,97
Проба H (Тест на гетероскедастичность)	0,00	0,00
Проба JB (Тест Херке-Бара)	0,00	0,00
Скошенность	-0,08	-0,20
Куртозис	7,91	7,79

Анализ остатков SARIMA для Гугл

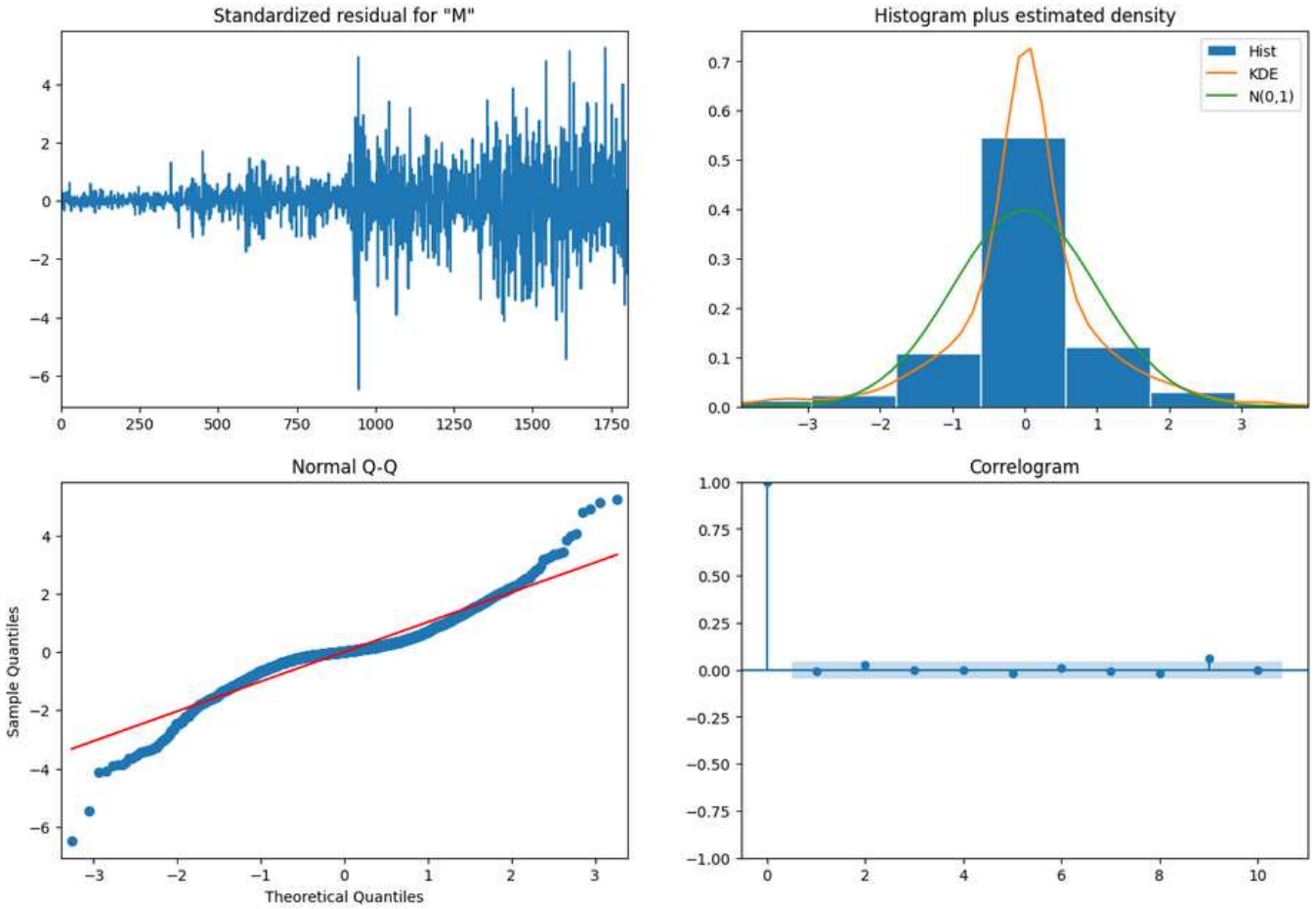








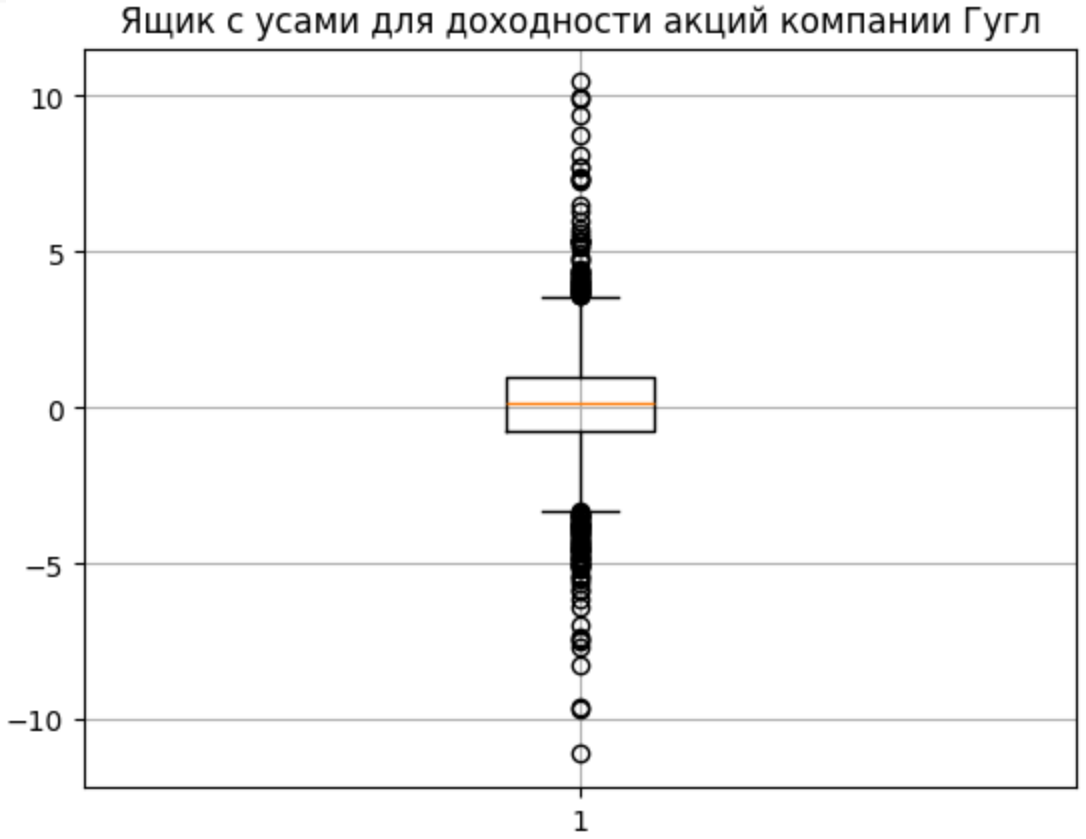
Анализ остатков SARIMA для Майкрософт



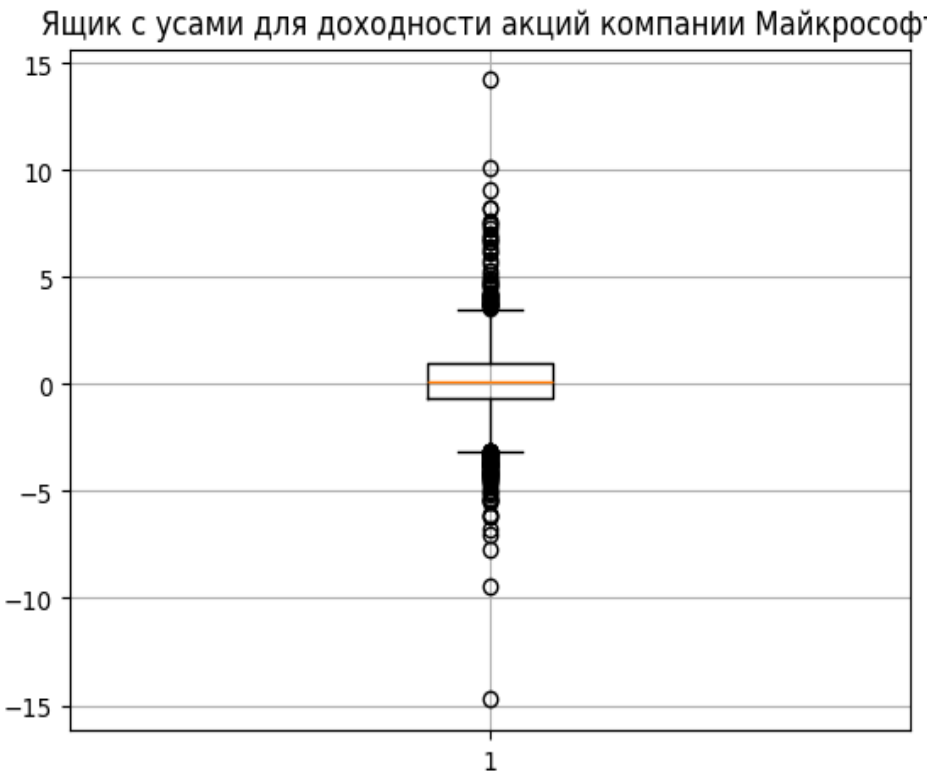
Анализ результатов работы модели SARIMA

Показатель	Гугл	Майкрософт
MAE	10,57	47,97
MSE	195,75	3 032,62
RMSE	13,99	55,07
R2	0,40	- 6,90

Анализ доходности Гугл



Анализ доходности Майкрософт

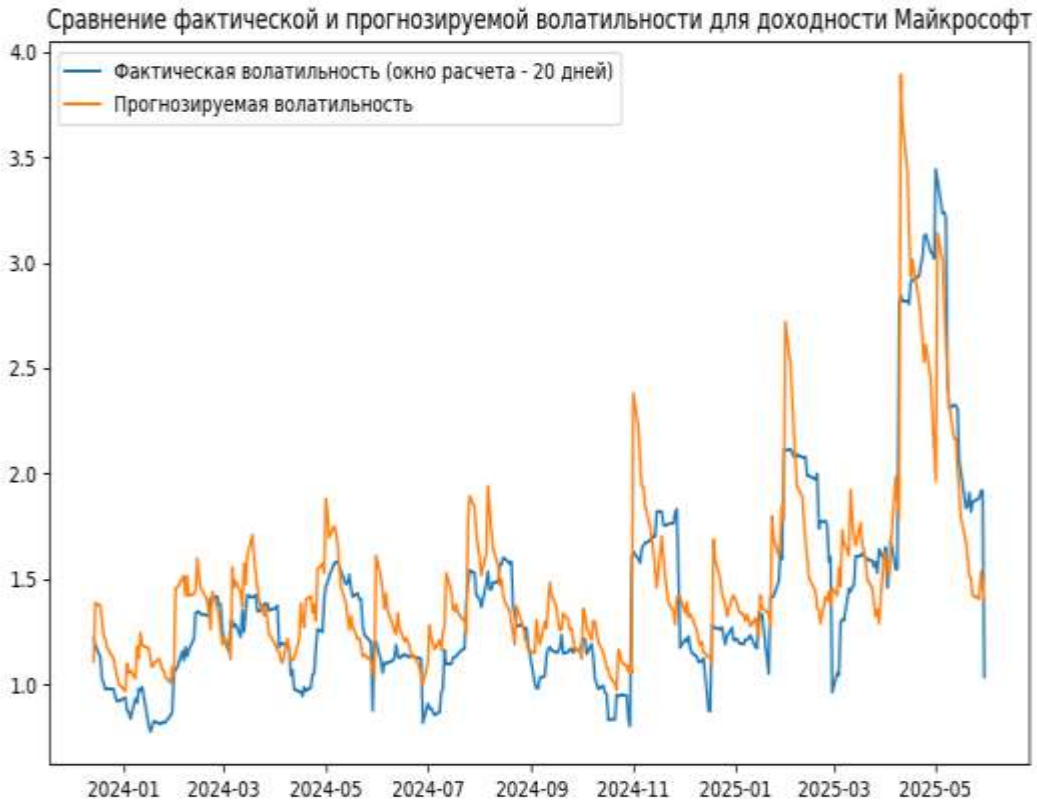


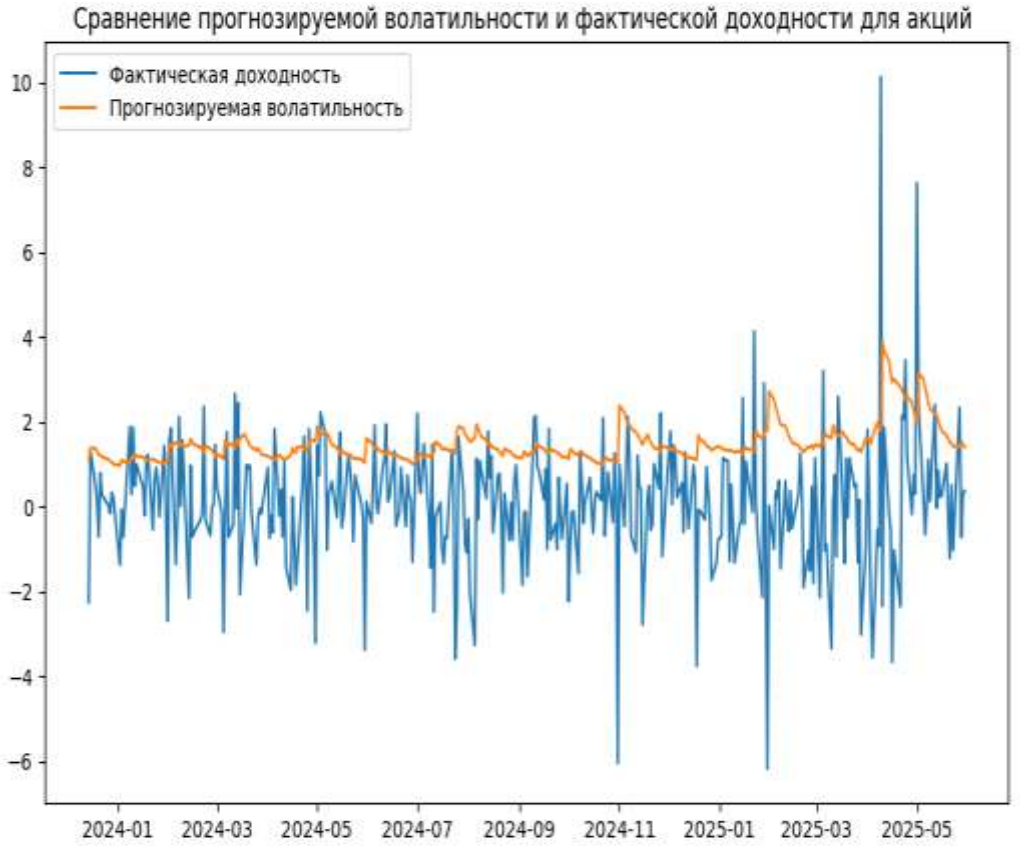
Тест на наличие arch-эффектов модели Garch (1, 1)

Показатель	Гугл		Майкрософт	
	Значение	P-value	Значение	P-value
ЛМ-статистика	75,60	0,00	910,70	0,00
Ф-статистика	7,78	0,00	152,16	0,00

GARCH (1, 1) для Гугл

GARCH (1, 1) для Майкрософт





Результат

- SARIMA – прогноз будущего значения акций на 2 года
- Анализ остатков: удовлетворительный результат
- Метрики: для Гугл прогноз более точный
- Прогноз волатильности GARCH, период тестирования работы модели GARCH – 365 дней
- Прогнозируемая волатильность сопоставлена со скользящей волатильностью и с доходностью

Рекомендации для инвестора

- Ориентироваться на прогнозируемую цену акций с помощью модели SARIMA в долгосрочной перспективе
- Составлять прогноз волатильности на день вперед, если планируется покупка или продажа акций, и оценивать с помощью него риск инвестиционных решений