






Нажми T для оплаты. Подробнее на tbank.ru. АО «ТБанк», лицензия №2673. Реклама





**Press**  
**to pay**

 Горячее Лучшее Свежее ... 

 **empenoso**  Программирование на python

## Алгоритмы против людей: как умники с Уолл-стрит превратили биржу в казино с кодом

 8 дней назад  3.4K

Недавно купил книгу «Кванты. Как волшебники от математики заработали миллиарды и чуть не обрушили фондовый рынок», которую её автор Скотт Паттерсон написал ещё в 2010 году. Книга издана на русском языке в 2014, но я познакомился с ней только недавно и понял что в книге очень хорошо расписана хронология развития алгоритмической торговли и чем она заканчивалась. Спойлер: ничем хорошим в итоге, но в моменте очень выгодно для участников.

Решил сделать статью по мотивам книги — краткую выжимку идей о том, какими алгоритмами и в какое время зарабатывались деньги. Первая часть этой статьи — на основе этой книги, а вторая этой часть — на основе открытых данных из интернета.

Причём странная деталь — заказал книгу на обычном маркетплейсе, но книга шла из-за рубежа и пришла даже без указания тиража — то есть какая-то условно китайская копия — раньше с такими не сталкивался.

Логин


Пароль


Войти


Создать аккаунт


Забыли пароль?


или продолжите с


 Войти с Яндекс ID


 Войти через VK ID


 Промокоды

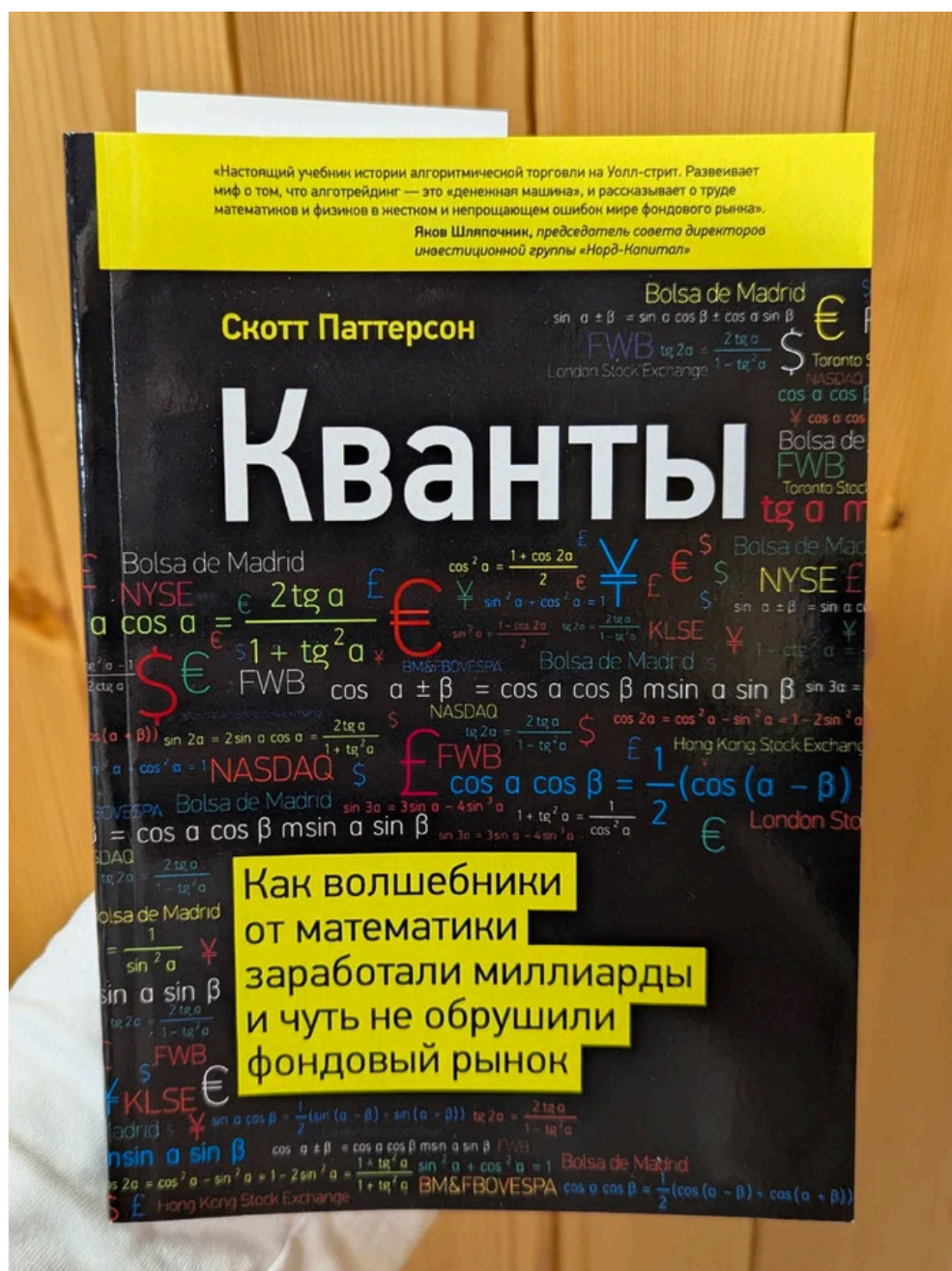
 Работа

 Курсы

 Реклама

 Игры

 Пополнение Steam



Моя книга

Ниже первая часть, которая написана на основе этой книги.

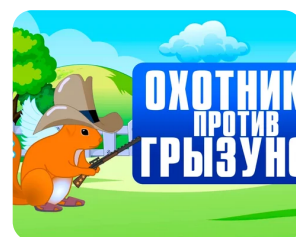
### Эволюция алгоритмов: как математика захватила Уолл-стрит

История современной финансовой инженерии — это история про то, как математика постепенно вытеснила интуицию. За полвека Уолл-стрит превратилась в гигантский вычислительный аппарат: биржу, где решения принимают не люди, а алгоритмы. Скотт Паттерсон в книге «Кванты» подробно исследовал этот путь — от простейшего статистического анализа до сложнейших моделей корреляций и высокочастотного трейдинга.

### 1960-е: от казино к рынку капитала — математический прорыв

#### Пикабу Игры

+1000 бесплатных онлайн игр



Охотники против грызунов

Мультиплеер, Аркады, 2D

Играть

Реклама

#### Топ прошлой недели

- solenakrivetka  
7 постов
- Animalrescued  
53 поста



Эд Торп

Эд Торп - первый квант

Профессор MIT Эдвард Торп стал первым, кто доказал: случайная система подчиняется математике, а значит — её можно обыграть.

**Метод: подсчёт карт + критерий Келли (функция максимизации log-utility)**

Критерий Келли решает оптимизационную задачу:

$$[\max f(x) = E[\log(1 + xR)]]$$

где  $x$  — доля капитала в ставке,  $R$  — доходность.

Это была первая рабочая модель риск-менеджмента, ставшая фундаментом для последующих моделей портфельной оптимизации.

**Переход в финансы: дельта-хеджирование варрантов (1967)**

Торп перенёс идеи динамического хеджа в торговлю опционами ещё до публикации формулы Блэка-Шоулза. Суть алгоритма:

1. Купить недооценённый варрант.
2. Продать соответствующую акцию в объёме, равном дельте варранта.
3. Регулярно обновлять хедж → «реплицировать» поведение опциона.

Фактически это была одна из первых практических реализаций стохастического процесса геометрического броуновского движения и динамического хеджирования.

**1970-е: формулы приходят на Уолл-стрит**

ia.papogama  
12 постов

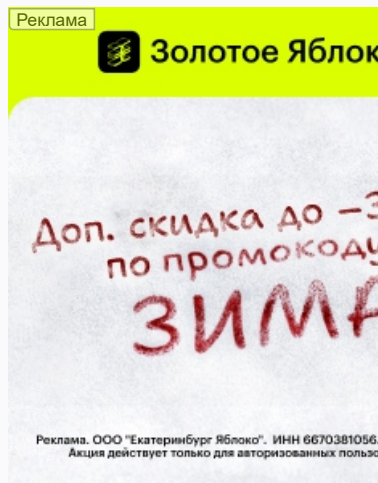
[Посмотреть весь топ](#)

**Лучшие посты недели** ×

Рассылка Пикабу:  
отправляем самые  
рейтинговые материалы за 7  
дней 🔥

Укажи [Подписаться](#)

Нажимая «Подписаться»,  
я даю согласие на [обработку](#)  
[данных](#) и [условия почтовых](#)  
[рассылок](#).



|               |              |
|---------------|--------------|
| Помощь        | Правила      |
| Кодекс Пикабу | соцсети      |
| Команда       | О            |
| Пикабу        | рекомендация |
| Моб.          | х            |
| приложение    | О компании   |

Промокоды Биг Гик  
Промокоды Lamoda  
Промокоды МВидео  
Промокоды Яндекс Маркет  
Промокоды Пятерочка  
Промокоды Aroma Butik  
Промокоды Яндекс  
Путешествия  
Промокоды Яндекс Еда  
Постила  
Футбол сегодня



Слева направо - Ф. Блэк, М. Шоулз и Р. Мертон

**Метод Блэка-Шоулза (1973)** базируется на предположении:

$$[dS_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dW_t]$$

и отсутствии арбитража.

Формула позволила впервые «правильно» оценивать опционы.

### Портфельное страхование (Dynamic Hedging)

Алгоритм превратил репликацию пут-опциона в массовый продукт. При падении рынка позиции автоматически хеджировались продажей фьючерсов S&P 500. В реальности дискретная аппроксимация в условиях высокой волатильности привела к положительной обратной связи, что стало катализатором краха 1987 года.

### 1980-е: статистический арбитраж и рождение машинного подхода

#### Метод: парный трейдинг

Был основан на утверждении, что разница между двумя «синхронными» акциями — стационарный процесс.

Математическая форма этого:

$$[spread_t = y_t - \beta x_t \approx OU \text{-процесс}]$$

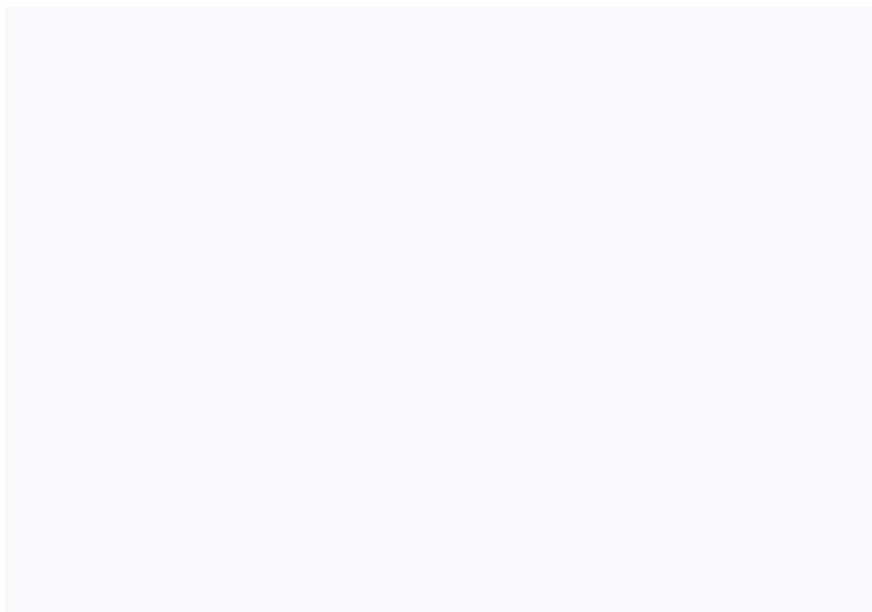
#### Метод: статистический арбитраж

Это масштабирование парной идеи на сотни и тысячи бумаг:

- кросс-секционные регрессии,
- ранний PCA,
- ранние ML-подходы (кластеризация).

Группы АРТ (Morgan Stanley), Renaissance и D.E. Shaw создали первые полноценные алгоритмические машины извлечения альфы.

### 1990-е: факторные модели и первые элементы машинного обучения



Юджин Фама (слева) и Кеннет Френч (справа)

### Факторные модели Фама-Френча

Каждая акция рассматривается как вектор факторных экспозиций.

Цель — построить market-neutral портфель с экспозицией:

- long Value,
- long Momentum,
- long Size,
- short всё остальное.

Клифф Эсснесс из AQR превратил это в масштабируемый продукт.

### Метод: распознавание образов в ценах (фонд Medallion)

Renaissance применяли методы:

- HMM (скрытые марковские модели),
- сигнальную обработку,
- Kalman Filtering,
- wavelet-декомпозицию,
- регрессионные ансамбли.

Это были первые «ML-прототипы» в торговле.

### 2000-е: корреляционный риск и кризис

Дэвид Х. Ли

**Метод: Gaussian Copula (Дэвид Ли)**

Фактором роста CDO было предложение Дэвида Ли использовать статистическую модель «гауссовой копулы» для расчета цен на CDO. В конце 2005 года исследовательская компания Selent оценила размер глобального рынка CDO в \$1,5 трлн и прогнозировала, что рынок вырастет ориентировочно до \$2 трлн к концу 2006 года.

Модель:



$$[C(u, v) = \Phi_{\rho}(\Phi^{-1}(u), \Phi^{-1}(v))]$$

Главные упрощения этого:

- корреляции считаются стабильными,
- хвостовые риски срезаются нормальным распределением.

Ошибки копулы стали одной из фундаментальных причин кризиса 2008.

Метод: Credit Arbitrage (Боаз Вайнштейн)

Связь «акций ↔ облигаций ↔ CDS» создаёт сеть относительных цен.

Несоогласованности приводят к арбитражу структуры капитала.

## Итоги книги

Каждая новая модель давала преимущество — но одновременно увеличивала системные риски. Алгоритмы работали идеально там, где выполнялись их предположения, но терпели катастрофы при нарушении условий рынка.

В книге подчёркивается не злой умысел, а слепая вера в модели. Например, Мэтью Ротман (Goldman) не хотел разрушить рынок — он искренне верил в эффективность рынка и гауссовы распределения, пока реальность не опровергла это.

**Книга закончилась, но я попробовал продолжить историю дальше самостоятельно.**

## Продолжение: квантовая эволюция уже после выхода книги (с 2010 по 2025)

Я немного дописал на основе открытых источников.

## 2010-е: Big Data и машинное обучение

ML в квантовых фондах. Фонды Two Sigma, D.E. Shaw, Jane Street внедряют:

- Random Forest
- Gradient Boosting
- k-NN
- нелинейные факторные модели

Для того чтобы:

- обнаруживать микро-паттерны,
- классифицировать ордера,
- прогнозировать микро-волатильности.

## 2015–2020: NLP, RL и альтернативные данные

Обработка естественного языка (Natural Language Processing) приходит на рынок. Использование:

- Word2Vec
- BERT
- FinBERT
- GPT-like моделей

для оценки тональности новостей, отчётов.

### Reinforcement Learning в торговле

Оптимизация инструментов маркет-мейкера и риск-менеджмента через RL:

- DQN
- PPO
- Actor–Critic

### Альтернативные данные

Используются даже изображения со спутников, квитанции, поисковые запросы, трафик в торговых центрах.

### 2020-е: предсказание стакана, трансформеры и микро-структура рынка

**Алгоритмические модели микро-структуры (LOB).** Для этого используются модели:

- LSTM
- TCN
- Transformer-based time series

Которые решают задачи:

- предсказания перехода между состояниями order book,
- определения вероятности немедленного движения цены.

### Low-latency и FPGA революция

Квантовые фирмы работают на:

- FPGA-ускорителях,
- специализированных NIC-картах,
- colocated-серверах с задержками ~100 нс.

### 2025+: LLM-Quant эра

**Использование LLM в анализе документов.** LLM обрабатывают:

- отчёты SEC,
- корпоративные публикации,
- патентные тексты,
- судебные материалы.



Роль программиста меняется: создание quant-pipeline, где:

LLM → фичи → ML-модель → торговая стратегия.

## Итог

Алготрейдинг уже давно не набор формул. Это инженерная дисциплина, на стыке:

- стохастики,
- статистики,
- ML,
- распределённых систем,
- сетевой инженерии,
- оптимизации под архитектуру (CPU/GPU/FPGA),
- больших данных,
- системного моделирования.

А рынок — это распределённая вычислительная система, где соревнуются программы.

**Автор:** Михаил Шардин

 [Моя онлайн-визитка](#)

 [Telegram «Умный Дом Инвестора»](#)

2 декабря 2025



РЕКЛАМА



 aliexpress.ru

**Мини-ПК SZBOX**

28 474 ₽ **-32%** 41 872 ₽

Beelink EQi12 Мини-ПК

[Подробнее](#)



 Яндекс Маркет

**Лучшие процессоры 2025 года:  
плюсы и минусы моделей**

[Подробнее](#)



**Программирование на python**

928 постов • 11.9К подписчик

[Добавить пост](#)

[Подписаться](#)



[Правила сообщества](#)

Публиковать могут пользователи с любым рейтингом. Однако!

Приветствуется:...

[Подробнее](#) 

[Все комментарии](#) [Автора](#)

Раскрыть 1 комментарий

Чтобы оставить комментарий, необходимо [зарегистрироваться](#) или [войти](#)

  
[Redacted comment text]

  
[Redacted comment text]

  
[Redacted comment text]

