

[Горячее](#) [Лучшее](#) [Свежее](#) [...](#)

Вам письмо от HR

[Войти](#)

empenoso Программирование на python

...

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

1 месяц назад 3.6K

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 части – 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.

### Войти

 Логин Пароль[Войти](#)[Создать аккаунт](#)[Забыли пароль?](#)

или продолжите с

Войти с Яндекс ID

Войти через VK ID

Промокоды

Работа

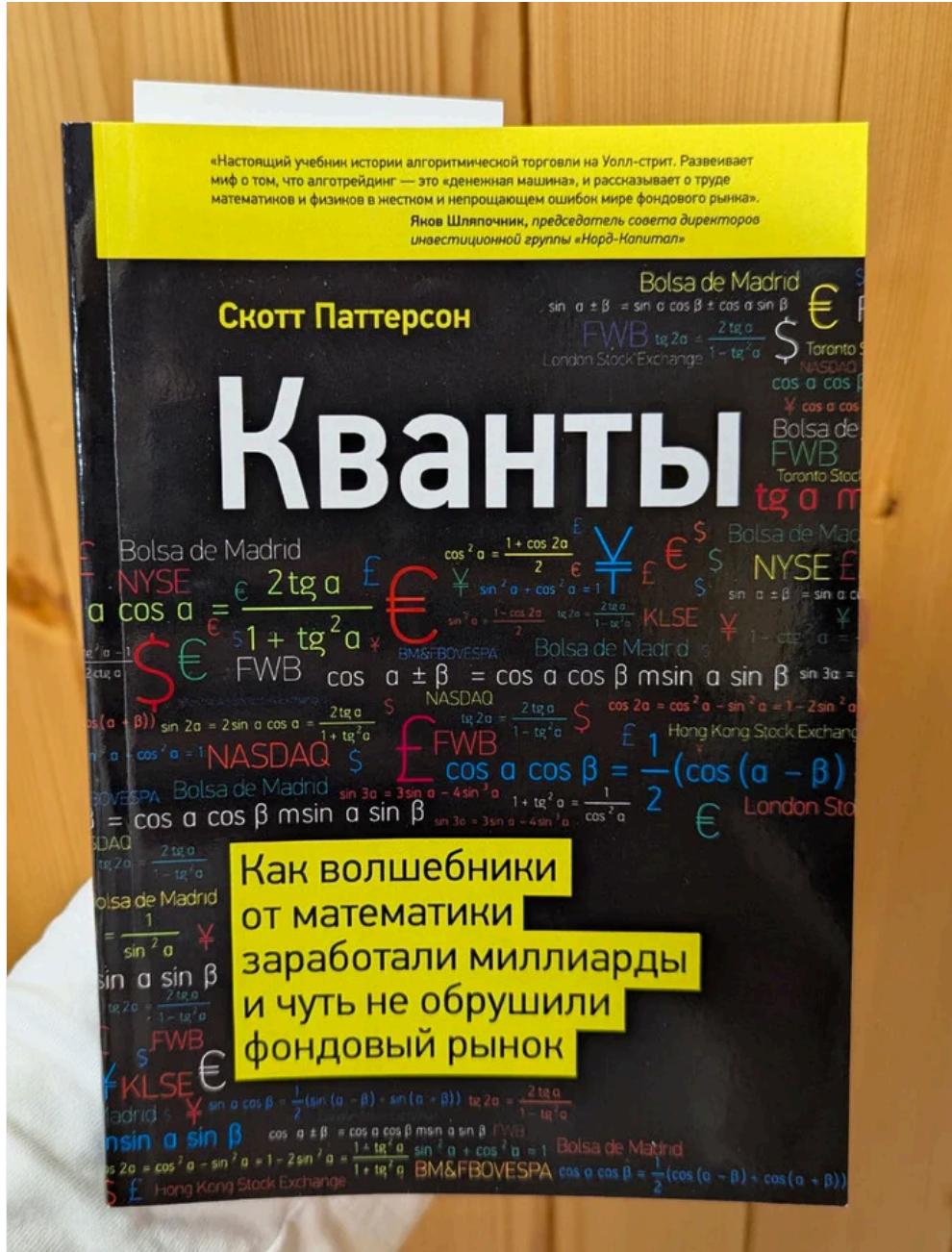
Курсы

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



Эпичная Шахта  
Мидкорные, Приключения, 3D

**Играть**

РЕКЛАМА • 16+



aliexpress.ru  
Металлическая вывеска Riley Reid Poter  
307 ₽  
Таблички и знаки. Выгодное предложение. Заказывайте!

**Узнать больше**

**Топ прошлой недели**

Animalrescued	41 пост
a.lisik	3 поста
Oskanov	8 постов

**Посмотреть весь топ**

 **Лучшие посты недели**



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 варант.
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**

Рассылка Пикабу:  
отправляем самые  
рейтинговые материалы за 7  
дней 🔥

Укажите  
**Подписаться**

Нажимая «Подписаться»,  
я даю согласие на **обработку**  
**данных** и **условия почтовых**  
**рассылок**.



**Нет времени  
изучать TSLab 2.2?**



**Экспорт хвои  
из Пермского края  
вырос почти в три раза.**

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

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:

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

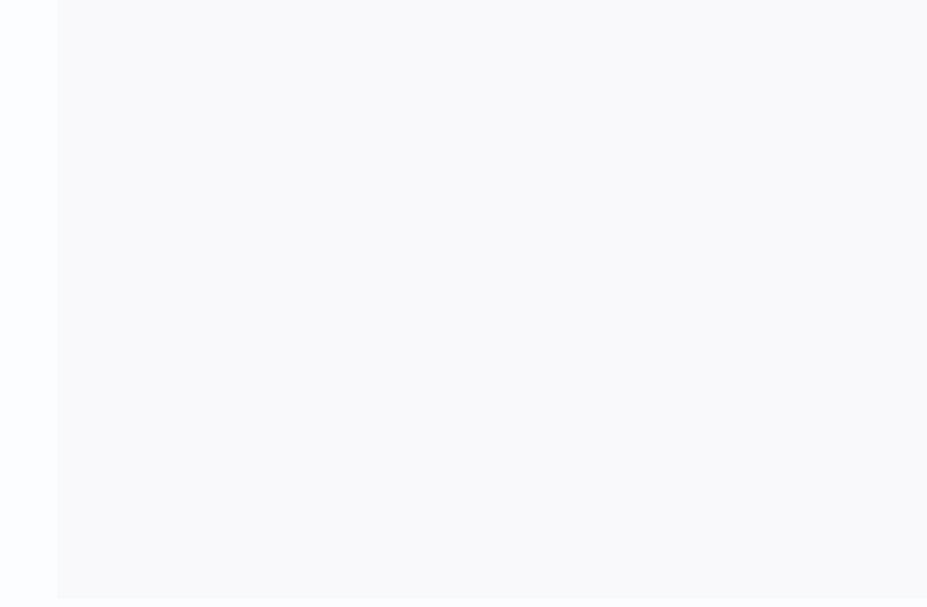
#### **Метод: статистический арбитраж**

Это масштабирование парной идеи на сотни и тысячи бумаг:

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

Группы APT (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 Эснесс 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 Celent 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» создает сеть относительных цен.

Несогласованности 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 гауссовые распределения, пока реальность не опровергла это.

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

## 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



2



1



 1



Программирование на python  
942 поста • 12K подписчика

[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](#)

