

# **СУЩЕСТВУЕТ ЛИ ИЗВЛЕКАЕМЫЙ ТОРГОВЫЙ ЭДЖ НА РОЗНИЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ?**

Систематическая эмпирическая проверка девяти семейств  
гипотез

на данных биржи Bybit — отчёт об отрицательном результате

150+ статистических тестов · 8 инструментов · горизонты от 5 минут до полугода

Независимое исследование · не рецензировалось

Автор: Ерлан Касайханов

Июль 2026

## Аннотация

В работе систематически проверяется вопрос: содержат ли публично доступные рыночные данные сигнал, извлекаемый частным алготрейдером с розничной инфраструктурой и тейкер-комиссиями? Проверка проводилась на 8 бессрочных контрактах биржи Bybit (BTC, ETH, SOL, BNB, XRP, LINK, XAU, XAG к USDT) на горизонтах от 5 минут до полугода. Исследовано 9 семейств гипотез — свыше 150 статистических тестов — с единой дисциплиной: разбиение выборки по времени (split-half), поправка Бонферрони на множественные сравнения, запрет заглядывания в будущее (no-lookahead) и проверка экономики с реальными комиссиями для всех статистических кандидатов.

Основной результат отрицательный: извлекаемый эдж не продемонстрирован ни в одном семействе гипотез. Там, где статистический эффект формально проходил пороги значимости, он либо не воспроизводился на второй половине выборки, либо оказывался экономически ничтожным после учёта комиссий. Дополнительно показано, что надстройка в виде большой языковой модели (LLM) над теми же входными данными не улучшает результат: её решения статистически неотличимы от базовой логики.

Отдельно проверены две структурно иные стратегии: дельта-нейтральный funding-carry (механика подтверждена, доходность в текущем режиме +0,31% годовых на капитал — ниже банковского вклада) и многонедельный портфельный моментум (единственный эффект с согласованным знаком на обеих половинах выборки, однако не прошедший поправку на множественные сравнения и демонстрирующий признаки затухания во времени).

Полученные результаты согласуются с академической литературой о доходности розничных трейдеров и предлагаются как практический аргумент против распространённого представления о «пассивном заработке» на алгоритмической торговле с общедоступными данными.

**Ключевые слова:** алготрейдинг, эффективность рынка, множественные сравнения, бэктестинг, криптовалюты, LLM, отрицательный результат.

## Содержание

1. Введение и мотивация
  2. Исследуемая система и данные
  3. Методология
  4. Результат 1. Базовая сигнальная логика не имеет предсказательной силы
  5. Результат 2. LLM-слой не добавляет ценности
  6. Результат 3. Девять семейств гипотез
  7. Структурно иные стратегии: сагу и моментум
  8. Ограничения исследования
  9. Согласованность с академической литературой
  10. Выводы
- Литература
- Приложение А. Скрипты и данные
- Отказ от ответственности

## 1. Введение и мотивация

Идея «торгового бота, пассивно приносящего деньги», — одна из самых живучих в розничных финансах. Технически собрать такого бота сегодня проще, чем когда-либо: биржевые API открыты, вычислительные ресурсы дешёвы, а современные AI-ассистенты позволяют непрограммисту построить работающую многослойную систему. Однако инженерная реализуемость бота и наличие в рыночных данных извлекаемого сигнала — два независимых вопроса. Первый решается трудом; второй является эмпирическим свойством рынка и не поддаётся «дописыванию кодом».

Настоящее исследование выросло из практического проекта: автором (не имеющим профессионального опыта в программировании и количественных финансах) при помощи AI-ассистента был построен гибридный торговый бот — шестислойная система, в которой Python-код круглосуточно рассчитывает технические индикаторы, а большая языковая модель подключается только при сильном сигнале в роли финального фильтра. Бот стабильно работал в демо-режиме, вёл полную базу сигналов и сделок. Именно эта база и стала материалом для главного вопроса работы: есть ли в этих данных то, что можно устойчиво превращать в прибыль?

Работа сознательно публикуется как отчёт об отрицательном результате. В розничном трейдинге систематическая ошибка выжившего огромна: публикуются истории успеха, тогда как статистически типичный исход — убыток — остаётся недокументированным. Дисциплинированно полученное «нет» имеет практическую ценность: оно предостерегает от перевода на реальные деньги стратегий, чья кажущаяся прибыльность является артефактом подгонки под исторические данные.

## 2. Исследуемая система и данные

### 2.1. Архитектура торговой системы

Исследуемая система — гибридный бот из шести последовательных слоёв: (1) слой данных — котировки и свечи Bybit по WebSocket/REST; (2) технический анализ — EMA 20/50/200, MACD, RSI, полосы Боллинджера, ATR, OBV, VWAP на таймфреймах 5 и 15 минут; (3) агрегатор сигналов (confirmation-score 0–1); (4) LLM-модуль (Claude Haiku 4.5 через OpenAI-совместимый API), вызываемый только при score выше порога; (5) риск-менеджмент с правом вето; (6) исполнение ордеров. Все сигналы, решения LLM и сделки протоколировались в PostgreSQL, что обеспечило полноту данных для последующего анализа.

### 2.2. Данные

- 8 бессрочных контрактов Bybit: BTCUSDT, ETHUSDT, SOLUSDT, BNBUSDT, XRPUSDT, LINKUSDT, XAUUSDT, XAGUSDT (6 криптоактивов и 2 металла).
- Внутридневные данные: свечи 5m/15m/1h/4h за ~6 месяцев; 3604 сигнала базовой логики; 1100 сигналов, поданных на вход LLM-слоя.

- Дневные свечи с момента листинга каждого инструмента (BTC — с марта 2020 г., 2312 дней; альткойны — с 2021 г.) для долгосрочных гипотез.
- Ставки финансирования (funding, шаг ~8 ч для крипто и ~4 ч для металлов) и открытый интерес (OI, 1h) за весь 6-месячный период по всем 8 парам.

Комиссии в экономических расчётах — реальные тейкер-ставки Bybit; для carry-стратегии дополнительно учтены спотовая комиссия и полная стоимость цикла обеих ног (0,31%).

### 3. Методология

Ключевая угроза достоверности любого бэктеста — переобучение на исторические данные: при достаточном числе попыток случайный шум неизбежно проходит любой порог значимости. Для защиты применялась единая дисциплина ко всем гипотезам:

- **Выборка делится на две последовательные половины; эффект признаётся кандидатом только при согласованности знака и величины на обеих половинах. Это грубая, но честная имитация проверки вне выборки.**Разбиение по времени (split-half).
- **Пороги значимости ужесточаются пропорционально числу тестов в семействе (например, при 21 тесте требуется  $p < 0,0024$  вместо номинальных 0,05), что подавляет ложные открытия при массовом переборе.**Поправка Бонферрони.
- **Сигналы строятся только на информации, доступной на момент принятия решения; исполнение моделируется на последующих барах.**Запрет заглядывания в будущее (no-lookahead).
- **Статистическая значимость сама по себе не признаётся результатом: каждый формальный кандидат прогонялся через симуляцию с реальными комиссиями, стоп-лоссами и тейк-профитами. Критерий — положительное математическое ожидание на сделку после издержек ( $avg\_net\_r > 0$ ).**Экономическая проверка кандидатов.
- **При любой неопределённости (ошибка данных, неполный ответ модели) система выбирает бездействие, а не сделку.**Fail-safe по умолчанию.

В ходе работы был выявлен и задокументирован собственный методический дефект: в первой версии одного из симуляторов стоп-лосс мог вырождаться до цены входа, из-за чего комиссия, отнесённая к исчезающе малому риску, искажала результат на порядок ( $fee\_r$  до  $-13R$ ). Дефект устранён введением минимального риска на сделку ( $MIN\_RISK\_PCT = 0,15\%$ ); все итоговые цифры получены исправленной версией. Этот эпизод приводится сознательно: класс ошибки «раздавленного риска» типичен для любительских бэктестов и способен как маскировать, так и имитировать эдж.

## 4. Результат 1. Базовая сигнальная логика не имеет предсказательной силы

Базовая логика бота — confirmation-score: взвешенная агрегация согласованности EMA, RSI, MACD и полос Боллинджера на таймфреймах 5 и 15 минут. За 6 месяцев зафиксировано 3604 сигнала. Проверка показала: доля прибыльных сделок статистически неотличима от уровня безубыточности при любом соотношении прибыли к риску (RR), и этот вывод воспроизводится на обеих половинах выборки.

Практическое следствие сформулировано жёстко: перекалибровка весов индикаторов или порогов бессмысленна — оптимизировать нечего, поскольку у агрегата отсутствует предсказательная сила как таковая. Это согласуется с теоретическим ожиданием: перечисленные индикаторы являются общедоступными функциями цены, известными всем участникам рынка, и устойчивое преимущество на их основе противоречило бы даже слабой форме гипотезы эффективного рынка.

## 5. Результат 2. LLM-слой не добавляет ценности

Отдельно проверялась гипотеза, что большая языковая модель, получая на вход значения индикаторов, последние свечи, открытые позиции и статистику недавних сделок, способна отфильтровывать слабые сигналы лучше механического порога. Финальный прогон: 1100 сигналов на входе, 271 одобрен моделью.

| Показатель                          | Решения LLM-слоя   | Эталон (без LLM) |
|-------------------------------------|--------------------|------------------|
| Доля прибыльных сделок (winrate)    | 35,4%              | 36,5%            |
| Средний результат на сделку (avg_r) | -0,0056            | +0,0229          |
| Статистическая значимость различия  | различие незначимо | —                |

Таблица 1. Сравнение решений LLM-фильтра с эталонной выборкой. Различия в пределах шума.

Вывод: языковая модель не создаёт информацию — она преобразует ту, что подана на вход. Если во входных данных отсутствует статистически извлекаемый сигнал (что установлено в разделе 4), никакая «умность» модели не способна его породить. Дополнительное следствие — экономическое: расходы на API-вызовы модели не окупаются качеством отбора, и по итогам исследования LLM-слой рекомендован к сокращению или удалению из системы.

## 6. Результат 3. Девять семейств гипотез

После установления неработоспособности базовой логики поиск был расширен: систематически проверены девять семейств альтернативных гипотез. Сводка приведена в таблице 2, ниже — содержательные детали.

| № | Семейство гипотез                                             | Тестов | Формальные кандидаты                 | Итог после проверки экономики                                         |
|---|---------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1 | Автокорреляция доходности по горизонтам (lag-1), 8 пар × 5 ТФ | 40     | 4 (реверсия 15m; Бонферрони пройден) | Убыточно после комиссий (avg_net_r = -0,48)                           |
| 2 | Металлы (XAU/XAG) отдельно от крипты                          | —      | нет (p = 0,81)                       | Классы активов статистически неразличимы                              |
| 3 | Относительная стоимость / парный трейдинг                     | —      | 1 (XAU/XAG 15m)                      | Смена знака между половинами ещё до комиссий                          |
| 4 | Пробой после сжатия волатильности                             | 24     | 0                                    | Ни одного кандидата даже на мягком пороге                             |
| 5 | Funding и открытый интерес как предикторы цены                | 16     | 0                                    | Единственный всплеск (LINK 1h) — смена знака во 2-й половине          |
| 6 | Торговые сессии суток (4 блока по 6 ч UTC)                    | —      | 0                                    | Ни одна половина не значима                                           |
| 7 | Будни против выходных                                         | —      | 0                                    | Половины значимы в противоположные стороны                            |
| 8 | Лидирование BTC — следование альткоинов                       | 15     | 1 (BNB 15m)                          | Отклонён: знак противоположен гипотезе; совпадает с реверсией из п. 1 |
| 9 | Долгосрочный моментум (см. раздел 7)                          | 21     | 0 формально                          | Одна согласованная, но незначимая нить                                |

Таблица 2. Сводка проверенных семейств гипотез. Ни одно не дало экономически извлекаемого эффекта.

### 6.1. Реверсия на 15-минутном горизонте: анатомия «почти находки»

Скан автокорреляций обнаружил единственный устойчивый паттерн: отрицательную lag-1 автокорреляцию 15-минутной доходности — у всех восьми инструментов, с согласованным знаком на обеих половинах выборки; четыре пары прошли поправку Бонферрони. Формально это образцовый кандидат. Однако экономическая проверка показала: при RR = 1,5 доля прибыльных сделок составила 38,6% против 40%, требуемых для безубыточности; средний результат до комиссий  $\approx 0$  (-0,034R), после комиссий — глубоко отрицательный

(-0,48R). Слабая корреляция (-0,02...-0,06) реальна как статистический факт, но не конвертируется в деньги: по-видимому, это универсальный микроструктурный эффект (bid-ask bounce и родственные явления), прибыль от которого достаётся маркет-мейкерам, а не тейкерам.

## 6.2. Урок о ложных находках

Семейство «будни против выходных» дало наглядный учебный пример: на двух половинах выборки эффект выходных оказался значимым ( $p < 0,05$ ) в противоположных направлениях (+0,16 и -0,17 avg\_r). Исследователь, проверивший лишь одну половину, «открыл» бы несуществующую закономерность. Аналогично, единственный кандидат семейства lead-lag (BNB 15m) был отклонён по трём причинам: его знак противоположен исходной гипотезе; по масштабу и природе он совпадает с уже провалившей экономику 15-минутной реверсией; один кандидат на 15 тестов соответствует ожидаемой частоте ложных срабатываний.

## 7. Структурно иные стратегии: carry и моментум

### 7.1. Дельта-нейтральный funding-carry: механика работает, режим мёртв

Стратегия: длинная позиция на споте против короткой на бессрочном контракте; доход — ставка финансирования, рыночный риск взаимно погашен. Учёт максимально консервативный: капитал равен двум номиналам (спот + маржа 1x), комиссии обеих ног, полный цикл 0,31%. Результат удержания за 200 дней:

| Пара               | Доходность, % годовых | Примечание                                     |
|--------------------|-----------------------|------------------------------------------------|
| LINK               | +1,17                 | Лучшая; устойчива по половинам (+0,84 / +0,94) |
| BNB                | +0,88                 |                                                |
| ETH                | +0,53                 |                                                |
| BTC                | +0,51                 |                                                |
| XRP                | -0,30                 |                                                |
| SOL                | -0,93                 |                                                |
| Среднее по 6 парам | +0,31                 | На вложенный капитал, после всех издержек      |

Таблица 3. Funding-carry, удержание 200 дней. XAG (+3,78% справочно) исключён: спот-рынок на бирже отсутствует.

Ключевое наблюдение о рыночном режиме: максимальная ставка финансирования за все 6 месяцев на всех криптопарах ни разу не превысила базовый уровень +0,010% — премия бессрочного контракта не «разгонялась». В периоды ажиотажа (2021, 2024 гг.) та же механика давала проценты в месяц; в

исследуемый период она приносит меньше банковского вклада при большей сложности и рисках. Тактические варианты (вход/выход по уровню ставки) убыточны при любом пороге:  $\sim 100$  циклов  $\times 0,31\%$  издержек  $\approx -25\ldots-35\%$  годовых. Вердикт: механика подтверждена, внедрение в текущем режиме нецелесообразно; стратегия режимозависима, момент «оживления» непредсказуем.

## 7.2. Многонедельный портфельный моментум: единственная живая нить

На дневных данных с момента листинга проверен time-series momentum: 6 пар  $\times$  окна 30/90/180 дней + 3 портфельные конфигурации, ребаланс раз в 7 дней, 21 тест. Формально все 21 — шум. Однако портфельная конфигурация с 30-дневным окном заслуживает отдельного описания как самый содержательный «результат» исследования:

- Доходность +0,92% в неделю на всей выборке ( $p = 0,045$ ); знак согласован на обеих половинах (+1,13% и +0,72%).
- Ни одна половина сама по себе не значима ( $p = 0,14$  и  $0,18$ ); порог Бонферрони ( $p < 0,0024$ ) не пройден.
- Эффект локализован ровно там, где его предсказывает академическая литература по моментуму: короткое окно, портфельная агрегация.
- Выражен паттерн затухания: для BTC с окном 30 дней первая половина истории ( $\approx 2020-2023$ ) даёт +1,85%/нед при  $p = 0,015$ , вторая ( $\approx 2023-2026$ ) — +0,10% без значимости. Это согласуется с гипотезой о выцветании крипто-моментума по мере институционализации рынка.

Честная оценка мощности:  $\sim 130-160$  недельных наблюдений на половину при волатильности  $\sim 8\%$  в неделю позволяют обнаруживать только крупные эффекты. Поэтому корректная формулировка итога — «доказательств нет», а не «доказано отсутствие». Отмечено также, что фоновая доходность buy-and-hold (BTC  $\approx +43\%$  годовых на выборке) обманчива: точка старта близка к ковидному минимуму, все 6 пар — сегодняшние «выжившие», а максимальные просадки достигали  $-77\ldots-96\%$ . Зафиксированный до получения новых данных форвард-тест этой конфигурации (с обязательным бенчмарком «всегда в лонге» для отделения тайминга от дрейфа выживших) — единственное методологически чистое продолжение данной нити.

## 8. Ограничения исследования

Читателю следует учитывать границы применимости выводов; их честная фиксация — часть заявленной дисциплины.

- **Внутридневные данные охватывают  $\sim 6$  месяцев одной биржи. Выводы о саггу прямо помечены как режимозависимые; выводы о сигнальных гипотезах формально ограничены исследованным периодом. Один рыночный режим.**

- Экономика считалась с тейкер-комиссиями и без инфраструктурных преимуществ (colocation, мейкер-ребейты, собственные потоки данных). Результаты ничего не утверждают о доступности эджа для институциональных участников — напротив, микроструктурная реверсия из п. 6.1, вероятно, монетизируется именно ими. Розничная точка зрения.
- Хотя поправка Бонферрони применялась внутри каждого семейства, часть семейств формулировалась последовательно, по мере исчерпания предыдущих. Мета-уровень множественности («сколько всего семейств было бы проверено») статистически не закрыт — это принципиальное отличие разведочного исследования от подтверждающего с предрегистрацией. Разведочный характер части гипотез.
- Код писался и проверялся в одном контуре (автор + AI-ассистент). Один методический дефект был найден и исправлен самостоятельно (раздел 3), однако независимого воспроизведения результатов третьей стороной не проводилось. Скрипты и данные перечислены в Приложении А и доступны по запросу. Отсутствие независимой репликации.
- Все 8 инструментов — ликвидные активы, дожившие до конца периода; оценки фоновой доходности buy-and-hold смещены вверх. Выжившие инструменты.
- Для долгосрочных гипотез мощность ограничена длиной истории; отрицательный результат означает «эффект не крупнее порога обнаружения», а не «эффект равен нулю». Статистическая мощность.

## 9. Согласованность с академической литературой

Полученное «нет» не является аномалией — оно воспроизводит устойчивый результат эмпирических финансов. Крупнейшее исследование упорных дневных трейдеров (все физические лица, начавшие торговать фьючерсами на бразильском рынке в 2013–2015 гг. и продержавшиеся не менее 300 торговых дней) показало, что 97% из них потеряли деньги, и лишь 1,1% заработали больше минимальной оплаты труда [1]. Пятнадцатилетний анализ полного массива сделок тайваньского рынка установил, что стабильно положительную доходность после издержек демонстрирует менее 1% дневных трейдеров [2]. Классическая работа по брокерским счетам США показала, что самая активная квинтиль частных инвесторов систематически отстаёт от рынка (11,4% против 17,9% годовых) [3].

Показателен и противоположный полюс. Фонд Medallion (Renaissance Technologies) — самый известный документированный пример устойчивого количественного эджа — демонстрировал порядка 66% валовой годовой доходности на протяжении десятилетий [4], однако: (а) его преимущество

построено на закрытых данных, скорости и инфраструктуре, недоступных частному лицу; (б) фонд принудительно ограничен в капитале, поскольку эдж разрушается при масштабировании, и закрыт для внешних инвесторов; (в) даже открытые фонды той же компании, управляемые теми же людьми, показывают несопоставимо более скромные результаты. Иными словами, редкий подтверждённый эдж существует именно в тех формах, которые розничному участнику структурно недоступны, — что согласуется с картиной, полученной в настоящей работе снизу, со стороны розничных данных.

Вклад данной работы скромнен, но конкретен: она документирует тот же вывод не через агрегированную статистику чужих счетов, а через прямую систематическую проверку самих торговых гипотез на современном крипторынке, с открытой методологией и полным перечнем проверенного — включая то, что не сработало.

## 10. Выводы

- На публичных ценовых данных и данных позиционирования (funding, открытый интерес), при розничной инфраструктуре и тейкер-комиссиях, на 8 ликвидных инструментах Bybit извлекаемый торговый эдж не продемонстрирован ни на одном горизонте от 5 минут до полугода: 9 семейств гипотез, 150+ тестов, единая методология.
- Все статистические «находки» распались по одному из двух сценариев: невоспроизводимость на второй половине выборки либо экономическая ничтожность после комиссий. Оба сценария — предсказуемые сигнатуры отсутствия эджа при массовом переборе.
- LLM-надстройка над теми же данными не улучшает отбор сигналов: языковая модель не извлекает сигнал, отсутствующий во входных данных.
- Запуск подобной системы на реальные деньги в исследованной конфигурации означал бы планомерную конвертацию комиссионного трения в убытки; исследование прямо предостерегает от этого шага.
- Инженерная ценность и денежная ценность торгового бота — независимые величины. Построенная система полностью работоспособна как инфраструктура; работоспособной стратегии для неё в исследованных данных не обнаружено.
- Методологически честные продолжения существуют и зафиксированы: предрегистрированный форвард-тест портфельного 30-дневного момента и сбор принципиально новых данных (поток ликвидаций, снимки стакана L2), недоступных в ретроспективе. Дальнейший перебор вариаций на уже исследованных данных квалифицирован как data dredging и прекращён.

Главный практический вывод адресован широкой аудитории: если дисциплинированная полугодовая проверка с сотней с лишним тестов не находит эджа в общедоступных данных, то типичный розничный бот, построенный на тех же индикаторах без такой проверки, не имеет его тем более — независимо от того, насколько убедительно выглядит его единственный бэктест.

## Литература

- [1] Chague F., De-Losso R., Giovannetti B. Day Trading for a Living? — SSRN Working Paper № 3423101, 2020.
- [2] Barber B., Lee Y.-T., Liu Y.-J., Odean T. The Cross-Section of Speculator Skill: Evidence from Day Trading // Journal of Financial Markets. — 2014. — Vol. 18.
- [3] Barber B., Odean T. Trading Is Hazardous to Your Wealth: The Common Stock Investment Performance of Individual Investors // Journal of Finance. — 2000. — Vol. 55, № 2.
- [4] Zuckerman G. The Man Who Solved the Market: How Jim Simons Launched the Quant Revolution. — Portfolio/Penguin, 2019.

## Приложение А. Скрипты и данные

Все расчёты выполнены изолированно от боевого кода системы (каталог backtest/). Перечень аналитических скриптов:

- horizon\_scan.py — скан lag-1 автокорреляций доходности, 8 пар × 5 таймфреймов;
- mean\_reversion\_15m.py (v2, с защитой MIN\_RISK\_PCT) — экономическая симуляция 15-минутной реверсии;
- asset\_class\_split.py — тест однородности металлов и криптоактивов;
- relative\_value.py — парные спреды ETH/BTC и XAU/XAG;
- volatility\_breakout.py — пробой после сжатия волатильности;
- session\_weekday\_test.py — сессии суток и эффект выходных;
- btc\_lead\_lag.py — лидирование BTC относительно альткоинов;
- fetch\_funding\_oi.py, funding\_oi\_analysis.py — загрузка и анализ funding и открытого интереса;
- funding\_capture.py — дельта-нейтральный carry с полным учётом издержек;
- fetch\_daily.py, momentum\_daily.py — дневные данные с листинга и долгосрочный моментум.

Массивы данных: funding и открытый интерес по 8 парам за 6 месяцев; дневные свечи по 8 парам с момента листинга; журналы сигналов (3604 записи) и решений LLM-слоя (1100 записей); таблицы результатов симуляций. Данные и код доступны по запросу для независимой проверки.

## **Отказ от ответственности**

Настоящий документ является независимым эмпирическим исследованием, выполненным частным лицом, не проходил научного рецензирования и не является финансовой, инвестиционной или иной профессиональной рекомендацией. Все числовые результаты относятся к конкретной описанной конфигурации (инструменты, период, биржа, комиссии) и не переносятся на иные условия автоматически. Торговля производными инструментами сопряжена с риском потери всех вложенных средств. Автор не несёт ответственности за решения, принятые на основании данного документа.