

**Эдгар Петерс**

**Хаос и порядок на  
рынках капитала**

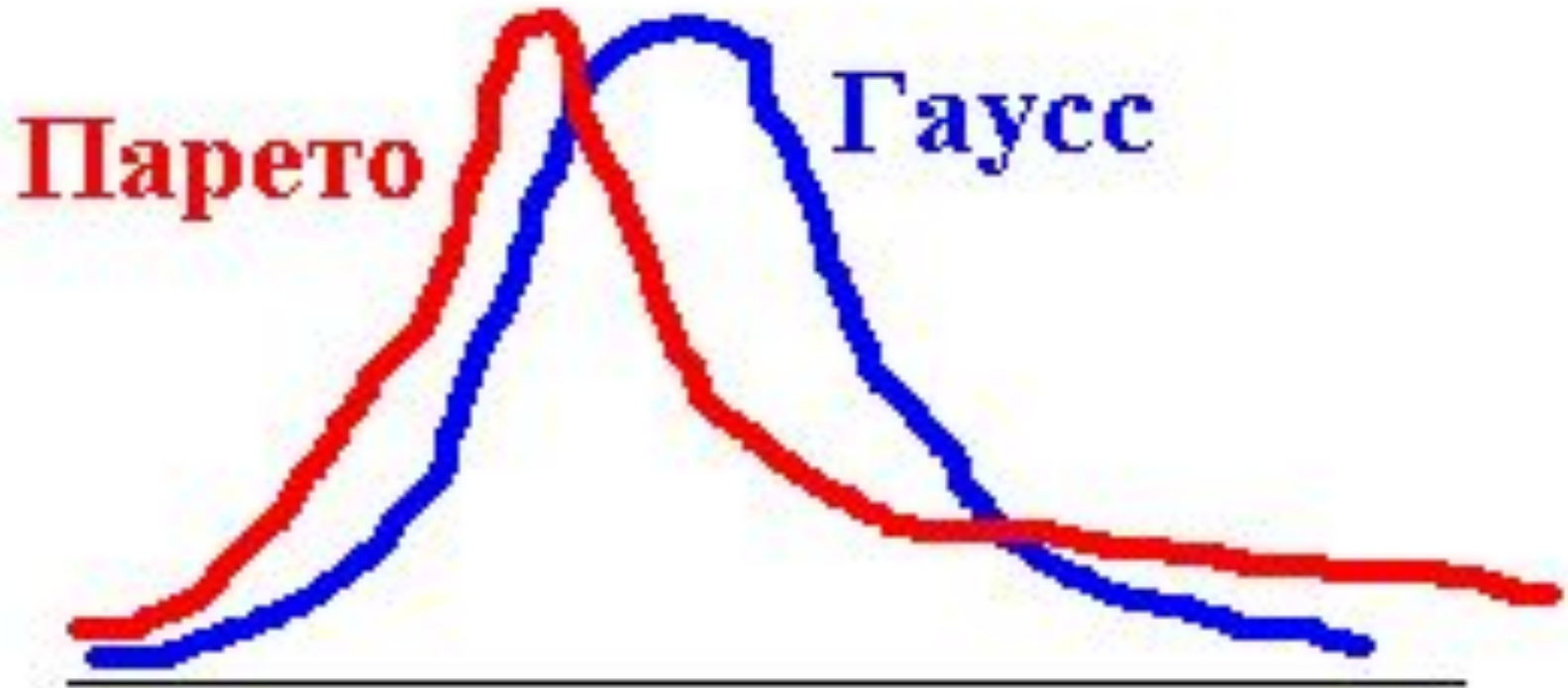
# **Гипотеза эффективного рынка**

## **EMH:**

- 1. Сегодняшние прибыли не имеют отношения к вчерашним: случайное блуждание.**
- 2. Цены отражают всю доступную информацию.**

**Портфель Марковица:**  
**мера риска = дисперсия цен.**

**Модель оценки  
капитальных активов,  
Capital Asset Price Model  
CAPM = EMIH + Марковиц**



Логарифмическая прибыль

$$S_t = \ln(P_t / P_{t-1})$$

**Новая фаза экономической  
теории:**

**Глобализация + Мат.  
методы нелинейной  
динамики**

**Начинал – А.Н.Колмогоров**

**Рынки капитала – наши  
собственные творения,  
но никто не понимает, как  
они работают.**

**В поворотных моментах  
ошибались все прогнозисты.**

**Сегодня эконометрические  
предсказания часто  
являются предметом  
насмешек, демонстрируют  
развлекательность и  
выдумку, но не очень  
полезны.**

**Эконометрика игнорирует  
память рынка.**

**В эконометрике –  
концепция равновесия, но  
природа далека от  
равновесия, в ней  
господствуют жадность и  
страх.**

**Равновесие = смерть.**



**Рынки капитала хаотичны  
и сложны, они не  
подчиняются теории  
случайных блужданий.**

**Экспоненциальная  
суперреакция на воздействие**

**Неравномерное поступление  
информации,  
нерациональность  
мышления.**

**1. Долговременные  
корреляции и тренды  
(обратная связь)**

**2. Изменчивость с  
критическими уровнями  
(поддержка, сопротивление)**

**3. Фрактальная  
структура:  
самоподобие в разных  
временных интервалах.**

**4. Чувствительная  
зависимость от начальных  
условий.**

**Фрактал**  
**есть самоподобие.**

**Фрактальная размерность –**  
**зазубренность.**

**Примеры:**  
**снежинка, береговая линия**









**Были графики: Газпром, 5 минут, час, сутки**

**Тренд с шумом Херста:**

$$X_t = \sum_{u=1}^t (e_u - M_N)$$

**$e_u$  – годовой сток Нила**

**$M_N$  – среднее  $e_u$  за  $N$  периодов**

# Размах

$$R = \max(X_{t,N}) - \min(X_{t,N})$$

# Нормированный размах

$$R/\sigma = (a * N)^H$$

Показатель Херста **H**

**фрактальная размерность**

$$D = 2 - H$$

**Мера корреляции, влияние  
настоящего на будущее**

$$C = 2^{2H-1} - 1$$

**(Мандельброт, 1972 г.)**

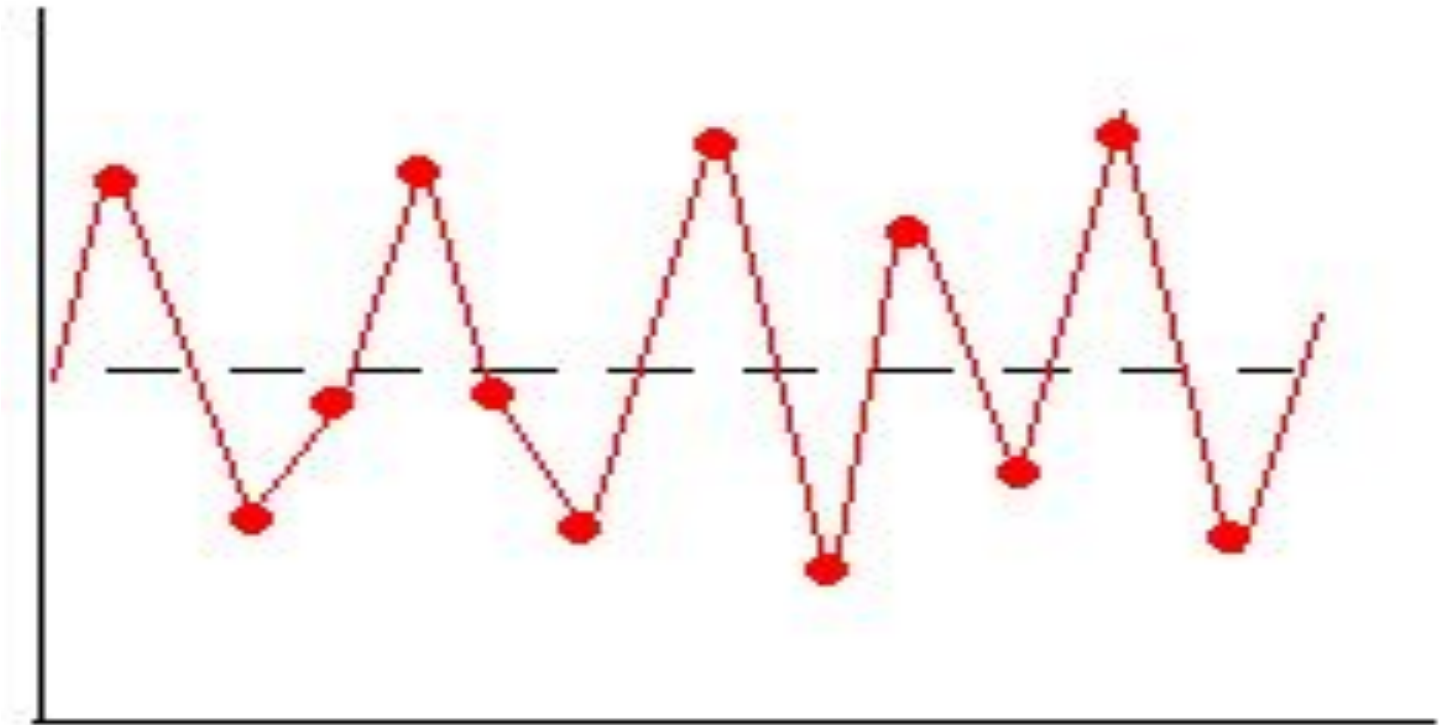
$$0,5 < H < 1$$

# персистентные, или трендоустойчивые ряды



$$0 < H < 0,5$$

**антиперсистентные, или  
эргодические ряды**



- $H=0,5$  Гаусс, события  
независимы**
- $H=0,9$  расход воды в Ниле**
- $H=0,91$  промышленность**
- $H=0,81$  новые фирмы**
- $H=0,6$  валютные рынки**
- $H=0,7...0,78$  фондовые рынки,  
 $N=1$ месяц, за 60 лет**

## **Имитатор Херста:**

**Колода 52 карты, если открыта младшая карта, то изымаются старшие и добавляют младшие.**

**Вытаскивают карты и строят статистику до **джокера**, тогда колоду восстанавливают.**

**Фрактальная природа  
рынков капитала  
порождает циклы, тренды  
и множество справедливых  
цен.**



# Логистические уравнения

$$X(t+1) = 4a * X(t) * (1 - X(t))$$

$$0 < X < 1, \quad 0 < a < 1$$

## Аттрактор Хенона

$$X(t+1) = 1 + Y(t) - X(t)^2$$

$$Y(t+1) = bX(t)$$

**Вега:**

**гипотеза когерентного рынка СМН,  
плотности вероятностей переходов в  
фазовом пространстве (лазер)**

**Нечеткие множества,  
нейронные, генетические, гибридные  
алгоритмы.**