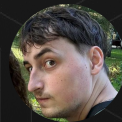




**Маслинцын Иван**  
Должность, ALT Investment



# Возврат к среднему

Введение в алгоритмическую торговлю на финансовых рынках



# Mean Reversion

**Возврат к среднему** — это концепция в финансовых рынках, основанная на предположении, что цена актива имеет тенденцию возвращаться к своему среднему значению с течением времени. Эта стратегия предполагает, что отклонения цены от среднего значения являются временными и цена со временем вернется к этому среднему.



# Концепция возврата к среднему



## Основные аспекты концепции

- **Отклонения от среднего являются временными:** Цены могут отклоняться от среднего значения из-за краткосрочных факторов, таких как новости, рыночная волатильность или спекуляции. Однако эти отклонения считаются временными, и цена со временем вернется к своему среднему уровню.
- **Среднее значение как точка равновесия:** Среднее значение представляет собой некий "нормальный" или справедливый уровень цены, к которому стремится рынок. Этот уровень отражает фундаментальные ценности актива, такие как его внутренняя стоимость.
- **Переоценка и недооценка актива:** Когда цена актива значительно превышает среднее значение, считается, что актив переоценен, и существует вероятность снижения цены. Если цена значительно ниже среднего, актив считается недооцененным, и ожидается рост цены.





## Предпосылки концепции

- **Эффективность рынка:** Рынки не всегда эффективны в краткосрочной перспективе, и цены могут отклоняться от фундаментальных значений.
- **Рациональность участников рынка:** Со временем участники рынка распознают отклонения от фундаментальной стоимости и корректируют свои позиции, что приводит к возврату цены к среднему.
- **Статистические закономерности:** Ценовые движения часто подчиняются определенным статистическим законам, таким как нормальное распределение.



# Статистические основы

Понимание статистических принципов, лежащих в основе концепции возврата к среднему, важно для разработки и применения стратегий на ее основе.



# Среднее значение (математическое ожидание)

**Определение:** Среднее значение — это сумма всех наблюдений, разделенная на количество наблюдений.

$$\mu = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$



## Стандартное отклонение

**Определение:** Стандартное отклонение — мера разброса цен вокруг среднего значения. Позволяет оценить волатильность цены и определить, насколько текущая цена отклоняется от среднего.

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}$$

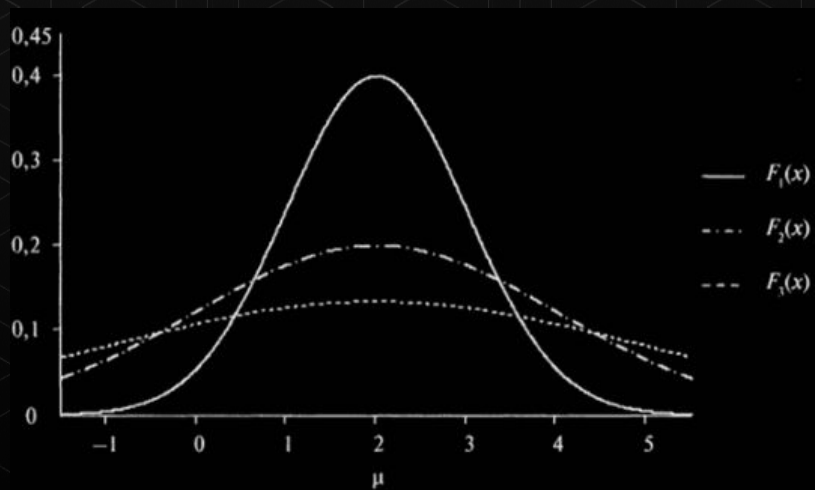


# Нормальное распределение

Многие финансовые данные приблизительно следуют нормальному (гауссовому) распределению, где значения распределены симметрично вокруг среднего.

## Но не все и не всегда)

В рамках нормального распределения можно ожидать, что около 68% значений будут находиться в пределах одного стандартного отклонения от среднего, около 95% — в пределах двух стандартных отклонений, и около 99.7% — в пределах трех стандартных отклонений.





## Z-оценка (Z-score)

**Определение:** Z-оценка показывает, на сколько стандартных отклонений текущая цена отклоняется от среднего. Высокие абсолютные значения Z-оценки (например, выше 2 или ниже -2) могут указывать на то, что цена значительно отклонилась от среднего и может быть готова к возврату.

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$



# Рыночные условия для стратегии

Эффективность стратегии возврата к среднему зависит от рыночных условий. Рассмотрим, при каких условиях стратегия наиболее эффективна, и какие факторы могут снизить ее эффективность.



## Рынки с диапазоном (флэтовые рынки)

Цены движутся в определенном диапазоне без явного восходящего или нисходящего тренда.

В таких условиях цены часто отклоняются от среднего и возвращаются обратно, предоставляя возможности для торговли.

**Пример:** Валютная пара EUR/USD торгуется в диапазоне 1.0600–1.1200 в течение года





# Низкая волатильность

Рынки, где цены не испытывают резких и продолжительных движений.

Низкая волатильность способствует более предсказуемым отклонениям и возвратам к среднему.

**Замечание:** Слишком низкая волатильность может снизить количество торговых возможностей.



# Отсутствие сильных фундаментальных изменений

Нет значительных новостей или событий, способных существенно изменить оценку актива.

При стабильных фундаментальных условиях отклонения цен от среднего с большей вероятностью будут временными.



# Принципы и психология стратегии



# Покупка перепроданных и продажа перекупленных активов

**Перепроданность:** Ситуация, когда цена актива значительно упала ниже своего среднего значения.

**Перекупленность:** Когда цена значительно выросла выше своего среднего значения.

**Принцип:** Покупать активы в состоянии перепроданности и продавать в состоянии перекупленности, ожидая возврата к среднему.





# Противотрендовая торговля

**Торговля против тренда:** В отличие от следования за трендом, стратегия возврата к среднему предполагает открытие позиций против текущего ценового движения.



# Важность точного определения среднего значения

**Выбор периода:** Краткосрочное или долгосрочное среднее значение может существенно влиять на результаты.

**Адаптация к рынку:** Среднее значение должно отражать текущие рыночные условия.



# Принципы и психология стратегии



# Индекс относительной силы (Relative Strength Index, RSI)

## Описание:

- Осциллятор, показывающий скорость и изменение ценовых движений.
- Значения от 0 до 100.

## Две последовательности U и D

Если  $Close_{today} > Close_{yesterday}$  то  
 $U = Close_{today} - Close_{yesterday}$  и  $D = 0$ , иначе  
 $U = 0$  и  $D = Close_{yesterday} - Close_{today}$

$$RSI = 100 * \frac{SMA_n(U)}{SMA_n(U) + SMA_n(D)}$$

## Интерпретация:

- **RSI > 70:** Актив перекуплен — возможен разворот вниз.
- **RSI < 30:** Актив перепродан — возможен разворот вверх.





# Стохастический осциллятор (Stochastic Oscillator)

Сравнивает цену закрытия актива с диапазоном цен за определенный период.

$$\%K = \frac{Close_t - \text{Минимум}_n}{\text{Максимум}_n - \text{Минимум}_n} * 100$$

## Интерпретация:

- **%K > 80:** Перекупленность.
- **%K < 20:** Перепроданность.
- разворот вверх.



## Z-оценка

Показатель того, насколько текущая цена отклоняется от среднего в терминах стандартных отклонений.

### Применение:

- **$Z > 2$ :** Цена значительно выше среднего — возможен возврат вниз.
- **$Z < -2$ :** Цена значительно ниже среднего — возможен возврат вверх.



# Преимущества и недостатки стратегии



## Преимущества

- **Частые торговые возможности:** Рынки часто возвращаются к среднему, предоставляя множество сигналов.
- **Простота понимания:** Стратегия основана на понятных принципах.
- **Подходит для различных рынков:** Может применяться на акциях, валютных парах, товарах.

## Недостатки

- **Риск больших убытков:** В случае сильного тренда цена может продолжать движение против позиции.
- **Неэффективность в трендовых рынках:** Стратегия лучше работает в боковых рынках.
- **Транзакционные издержки:** Частые сделки могут увеличить издержки.





ДЗ



# Вопросы



**Спасибо за внимание!**