

## Прогнозирование возможных величин падений/роста российского рынка акций

**Бачеров А.В.**  
**26.02.2018**

**Идея исследования:** с помощью методов математической статистики определить краткосрочные (до года) и среднесрочные (до 3-х лет) величины доходностей (падений/роста) российского рынка акций, выраженного индексом ММВБ, с целью поиска оптимальных точек входа/выхода для инвесторов и разбалансировок портфелей, состоящих из различных типов активов.

### Часть 1. "Предсказание будущего"

**Этап 1.** Выявление экстремумов на графике индекса ММВБ за период с 2003 по настоящее время. Используются данные с сайта [finam.ru](http://finam.ru) - месячный таймфрейм. Использование большого таймфрейма позволяет легче отследить краткосрочные (но не менее двух месяцев) и среднесрочные тренды. Падением считался тренд если два месяца подряд цены открытий были выше цен закрытий. В качестве экстремумов принимались самые высокие значения цен (high), как окончания тренда роста, и минимальное значение цен (low), как окончание тренда падения.

Визуализация дана в следующем графике.

*График 1. Индекс ММВБ – месячный таймфрейм и визуализация трендов, с учетом принципов, описанных выше.*



Подготовлен с использованием сервиса <http://www.finam.ru/>

**Этап 2.** Уточнение дат достижения цен-экстремумов на дневных таймфреймах. Расчёт доходностей каждого периода падения/роста и его длительность в днях. Построение вероятностных гистограмм полученных величин доходностей (падений/роста) и длительностей данных периодов, а также поиск вероятностных распределений наиболее отвечающих наблюдаемым данным. Результаты визуализированы следующих графиках.

График 2. Уточнённый график периодов роста и падения Индекса ММВБ с 2003 года по текущий момент.



График 3. Плотности вероятностей величин падений и роста за рассматриваемый промежуток времени с аналитическими функциями плотностей распределения

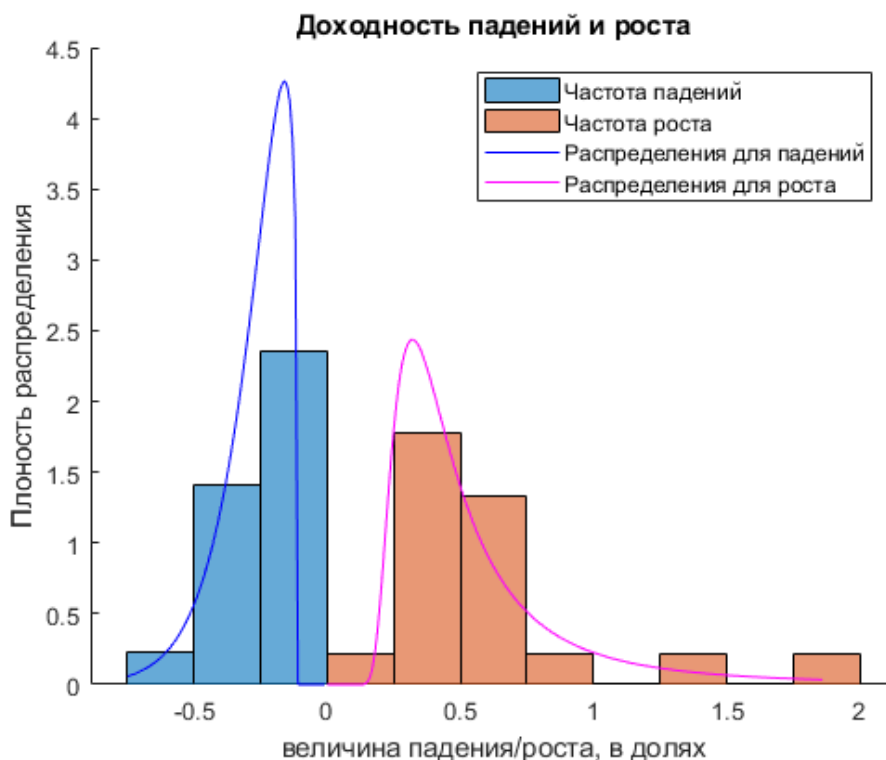
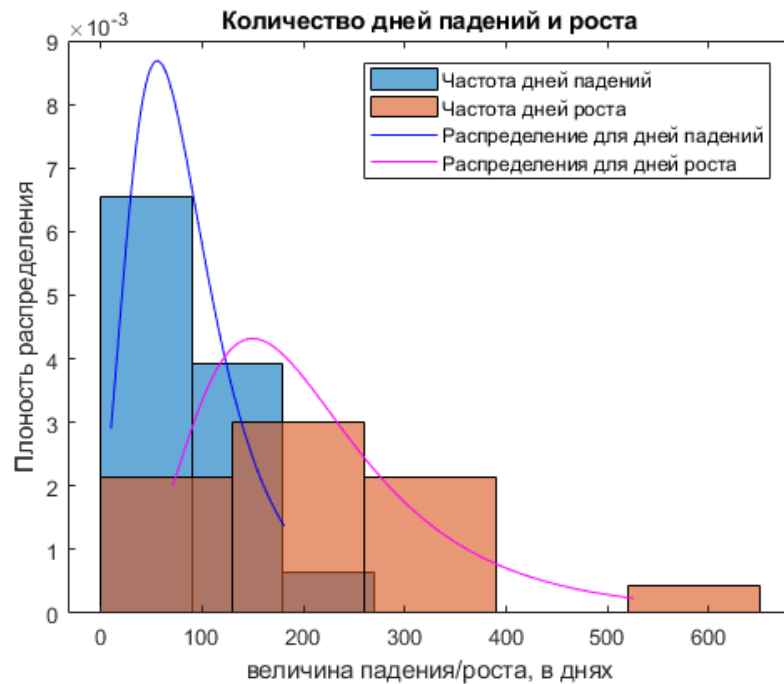


График 4. Плотности вероятностей длительностей периодов падений и роста за рассматриваемый промежуток времени с аналитическими функциями плотностей распределения



**Этап 3.** На базе полученных функций распределений вероятности доходностей и длительностей, произведён расчёт уровней индекса ММВБ с вероятностями их достижения в XX процентном доверительном временном интервале (времени когда цены могут достигнуть рассчитанных уровней).

Результаты визуализированы на следующих графиках.

График 5. Значения Индекса ММВБ за последние 365 дней и потенциальная область падения..



График 6. Картина распределения вероятности внутри зоны потенциального падения



На картинке цветом изображены области вероятностей, чем ярче график (желтый) тем более вероятно наступления события, соответственно, чем она темнее (фиолетовый), тем менее вероятно событие.

## Часть 2. "Проверка полу прошлого"

Используя ту же логику что и в Части 1, несложно проверить последний рост. На следующем графике представлены в дополнение области падения – область потенциального роста.

График 7. Индекс ММВБ и область потенциального роста и падения с учетом посчитанных данных.



График 8. Картина распределения вероятности внутри зоны потенциального роста



Обратим внимание неискушённых читателей в математической статистике и в теории вероятности, что падение вероятности достижения очередного уровня одновременно увеличивает вероятность разворота на величину равную (1-вероятность достижения уровня роста).

На день написания настоящих срок (26.02.2018) индекс ММВБ достигал пикового значения 2 376.96 пунктов. С учётом Графика 8 - вероятность продолжение тенденции будет убывать с каждым днём, и по цветовой характеристике она составляет уже менее 50%.

Работа выполнена в среде MatLab:

```
Falls_and_Gross_MICEX  
data_loader_MICEX_U_D  
data_loader_MICEX_Daily
```