

ОБНАРУЖЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ СКАЧКОВ ЦЕН РИСКОВЫХ АКТИВОВ ПРИ ВНУТРИДНЕВНОЙ ТОРГОВЛЕ

Даутбаева В. Р.

Научный руководитель: Крицкий О. Л.
Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30
E-mail: valera_anime@mail.ru

Введение

Цель данной работы: обнаружение статистически значимых скачков цен рискованных активов при внутридневной торговле.

Анализ эмпирических данных

Было проведено исследование внутридневных приращений акций десяти российских компаний, входящих в индекс ММВБ-10: ОАО «Газпром», ОАО «ГМК «Норильский Никель», ОАО «ЛУКОЙЛ», ОАО «Магнит», ОАО «Мобильные ТелеСистемы», ОАО «Новатэк», ОАО «НК «Роснефть», ОАО «Сбербанк России», ОАО «Сбербанк России - п», ОАО «ВТБ». За период с 9 мая по 9 августа 2014 года.

Дальнейший ход работы будет представлен на примере одной из десяти перечисленных выше акций, а именно на примере акций ОАО «ВТБ».

На рисунке 1 представлены котировки акций ОАО «ВТБ» за период с 9 мая по 9 августа 2014 года.

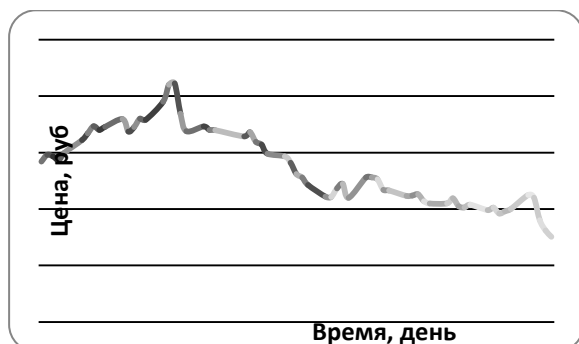


Рис. 1. Котировки акций ОАО «ВТБ» за период с 09.05.14 по 09.08.14

Периодичность данных составила 60 минут, 30 минут и 15 минут. Для каждого из периодов были рассчитаны соответствующие внутридневные приращения по формуле 1,

$$r_{i,t,j} = p_i(t-1+j/M) - p_i(t-1+(j-1)/M), j=1,2,\dots,M \quad (1)$$

затем была вычислена реализованная вариация по формуле 2

$$RV_{i,t} = \sum_{j=1}^M r_{i,t,j}^2 \quad (2)$$

и так же был вычислен показатель квадратичной вариации по формуле 3,

$$BV_{i,t} = \mu_1^{-2} \left(\frac{M}{M-1} \right) \sum_{j=2}^M |r_{i,t,j}| |r_{i,t,j-1}| \quad (3)$$

где $\mu_1 = \sqrt{2/\pi} \approx 0.7979$

Таким образом, вклад в полную вариацию может быть оценен показателем относительного скачка и вычислен по формуле 4.

$$RJ_{i,t} = \frac{RV_{i,t} - BV_{i,t}}{RV_{i,t}} \quad (4)$$

Выдвигая статистическую гипотезу о наличии хотя бы 1 скачка и принимая во внимание нормальный закон распределения z-статистики, было оценено количество дней, в которых наблюдались значимые всплески цен активов.

Тестовая статистика рассчитывалась по формулам 5, 6. [1]

$$z_{i,t} = \frac{RJ_{i,t}}{\sqrt{(v_{bb} - v_{qq}) \frac{1}{M} \max\left(1, \frac{TP_{i,t}}{BV_{i,t}^2}\right)}}, \quad (5)$$

где $v_{qq} = 2$, $v_{bb} = \left(\frac{\pi}{2}\right)^2 + \pi - 3 \approx 2.6090$,

$$TP_{i,t} = \mu_{4/3}^{-3} M \left(\frac{M}{M-2} \right) \sum_{j=3}^M |r_{i,t,j}|^{4/3} |r_{i,t,j-1}|^{4/3} |r_{i,t,j-2}|^{4/3} \quad (6)$$

$$\mu_{4/3} = 2^{2/3} \Gamma\left(\frac{7}{6}\right) / \Gamma\left(\frac{1}{2}\right) \approx 0.8309$$

В таблице 1 вы можете видеть количество дней, в которых наблюдались значимые всплески цен активов для каждого из периодов.

Таблица 1.

Количество дней со всплесками цен активов
(из 63 возможных)

	60 минут	30 минут	15 минут
1. Газпром	6	14	23
2. НорНикель	7	12	19
3. ЛУКОЙЛ	3	17	24
4. Магнит	11	20	31
5. МТС	5	11	22
6. НоваТэк	12	19	28
7. Роснефть	14	22	36
8. Сбербанк	2	10	17
9. Сбербанк - п	2	8	16
10. ВТБ	8	17	25
11. ММВБ - 10	9	18	24

Анализируя данные в таблице 1, можно сделать вывод, что с увеличением длины временного интервала уменьшается количество арбитражных возможностей.

Далее проводим статистическую проверку гипотез о наличии хотя бы 1 значимого скачка внут-

ри торгового дня на примере акций ОАО «ВТБ» для периодов в 60, 30 и 15 минут.

Синей сплошной линией отмечены значения z – статистики, красной линией критическое значение z – статистики с вероятностью 0,95.

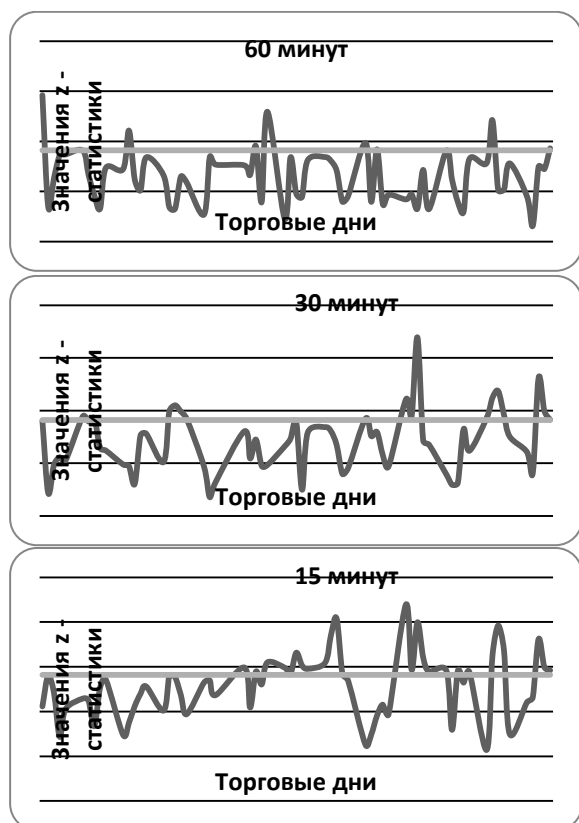


Рис. 2 - 4. Значения z -статистики для акций компании ОАО «ВТБ» на различных временных интервалах: пятнадцать минута, полчаса и час

Анализ рисунков 2 – 4 показывает увеличение числа значимых величин статистики при уменьшении временного интервала. Что подтверждает полученный вывод при анализе Таблицы 1.

В Таблице 2 приведены величины скачков и их количества для акций компании ОАО «ВТБ» на рассматриваемых интервалах времени.

Таблица 2.

Распределение величин скачков для различных временных интервалов для акций ОАО «ВТБ»

	15 мин	30 мин	60 мин
Размер скачка	Количество скачков	Количество скачков	Количество скачков
Общее количество	2259	1130	567
Без изменений	530	344	121
< 0,1	348	129	74
0,1 – 0,3	521	271	126

0,3 – 0,5	660	299	183
0,5 – 0,7	196	83	60
0,7 <	4	4	3

Основываясь на таблице 2 можно отследить среднюю величину скачка и среднюю доходность акций. Значения для акции ОАО «ВТБ» приведены в Таблице 3.

Таблица 3.

Средние величины скачков и доходностей для акций компании ОАО «ВТБ»

	15 мин	30 мин	60 мин
Средняя величина скачка, %	0,22	0,23	0,24
Общее количество скачков	2259	1130	567
Средняя доходность за весь период, %	497	260	136

Анализ таблицы 3 показывает, что с увеличением длины временного интервала наблюдается увеличение средней величины скачка, однако средняя доходность снижается.

Данная работа была проделана для всех остальных 9 эмитентов, входящих в индекс ММВБ - 10.

Дальнейшим действием стало сравнение между отдельными эмитентами входящими в ММВБ – 10 с индексом ММВБ – 10. В ходе данного сравнения для индекса ММВБ – 10 так же были выявлены внутридневные скачки, с помощью статистической методологии, оценено количество скачков, что позволило выявить арбитражные возможности для инвесторов, для получения дополнительной прибыли на фондовом рынке, проверены статистические гипотезы о наличии резких изменений внутри торговых дней при расчетах на временных интервалах различной длины, вычислены средние скачки, а также средние доходности за рассматриваемые периоды.

Заключение

На основе данной работы можно сделать вывод: что наиболее выгодным решением является вложение в отдельные эмитенты, входящие в индекс ММВБ – 10, а именно наиболее ликвидными являются акции «Роснефть», «Новатэк» и «Магнит». Наименее ликвидными являются «Сбербанк», «Сбербанк – п» и «Лукойл».

Литература

1. Tim Bollerslev, Tzuo Hann Law, George Tauchen. Risk, jumps, and diversification. — Journal of Econometrics 144 (2008) 234–256.