

УДК 336.761
DOI 10.51691/2500-3666_2021_2_5

***ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФИНАНСОВЫХ РЫНКОВ
С ПОМОЩЬЮ РЫНОЧНЫХ ИНДИКАТОРОВ
НА ПРИМЕРЕ АКЦИЙ КОМПАНИИ SAMSUNG***

Кетова К. В.

д. ф.-м. наук, профессор,

*Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова,
Ижевск, Россия*

Шишова А.В.

магистрант,

*Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова,
Ижевск, Россия*

Дорофеева С.Р.

студентка,

*Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова,
Ижевск, Россия*

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы, связанные с принятием управленческих решений по купле-продаже акций компании с использованием статистических данных фондового рынка. Проанализированы методы анализа динамики стоимости акций. Анализ трендовых индексов проведен на примере статистического материала по акциям компании SAMSUNG. Построен анализ ряда осцилляторов. Определены индексы, характеризующие скорость изменения цен, и индексы относительной силы. Построен и проанализирован стохастик.

Проведенный технический анализ финансовых рынков с помощью рыночных индикаторов на примере акций компании SAMSUNG в период 02.09.2020 - 29.09.2020 позволил определить периоды, благоприятные для покупки акций компании и для продажи акций с целью максимизации прибыли компании.

Ключевые слова: финансы, фондовый рынок, акции, методы анализа цен, рыночные индикаторы, торговые стратегии.

TECHNICAL ANALYSIS OF FINANCIAL MARKETS USING MARKET INDICATORS ON THE EXAMPLE OF SAMSUNG SHARES

Ketova K. V.

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor,

Kalashnikov Izhevsk State Technical University,

Izhevsk, Russia

Shishova A. V.

undergraduate,

Kalashnikov Izhevsk State Technical University,

Izhevsk, Russia

Dorofeeva S. V.

student,

Kalashnikov Izhevsk State Technical University,

Izhevsk, Russia

Abstract

The article discusses issues related to making management decisions on the purchase and sale of company shares using statistical data of the stock market. Analyzed the methods of analyzing the dynamics of the share price. The analysis of trending indices was carried out using the example of statistical material on SAMSUNG

shares. The analysis of a number of oscillators is constructed. Indices characterizing the rate of price change and relative strength indices have been determined. Stochastic was built and analyzed.

The technical analysis of financial markets using market indicators using the example of SAMSUNG shares in the period 09/02/2020 - 09/29/2020 allowed us to determine the periods favorable for buying the company's shares and for selling shares in order to maximize the company's profit.

Keywords: finance, stock market, stocks, price analysis methods, market indicators, trading strategies.

Введение

Всего несколько десятилетий назад среди аналитиков, анализирующих финансовые рынки, преобладало убеждение, что имеющая место зависимость биржевых цен от большого количества часто неявных факторов исключает возможность их прогноза. Однако, в дальнейшем, с развитием вычислительной техники, появилась возможность систематизации биржевого опыта, а также обработки больших объемов информации. В результате были разработаны различные методики прогноза цен [1-5].

Постановка задачи

Рассмотрим вопросы, связанные с принятием управленческих решений по купле-продаже акций компании с использованием статистических данных фондового рынка и разработаем на основе проведенного анализа индикаторов рынка торговые стратегии. В качестве примера используем статистический материал по акциям компании SAMSUNG.

Торги акциями компании SAMSUNG проводятся в южнокорейских вонх. Курс 1000 южнокорейских вон к американскому доллару на 02.09.2020 и 29.09.2020 были равны соответственно 0,84 и 0,86 и за весь рассматриваемый период находился в этих пределах.

В таблице 1 по данным сайта InvestFunds [6], деятельность которого Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМЭ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

посвящена оценке инвестиций и анализу фондовых рынков, приведены значения в тыс. вон цены открытия, максимальной и минимальной цен, а также цены закрытия акций компании SAMSUNG за период 02.09.2020-29.09.2020.

Таблица 1 – Цена открытия, максимальная и минимальная цена, цена закрытия акций компании SAMSUNG за период 02.09.2020-29.09.2020, тыс. вон

| Дата | Цена, тыс. вон | | | |
|------------|----------------|-------|-------|----------|
| | открытия | макс | мин | закрытия |
| 02.09.2020 | 454,5 | 444,0 | 458,0 | 452,0 |
| 03.09.2020 | 450,5 | 449,0 | 457,0 | 452,5 |
| 04.09.2020 | 430,0 | 430,0 | 443,0 | 439,0 |
| 07.09.2020 | 439,0 | 429,5 | 439,0 | 430,0 |
| 08.09.2020 | 432,0 | 423,5 | 441,5 | 435,5 |
| 09.09.2020 | 430,0 | 426,0 | 433,0 | 429,5 |
| 10.09.2020 | 434,5 | 427,5 | 434,5 | 430,0 |
| 11.09.2020 | 431,5 | 423,5 | 435,0 | 429,5 |
| 14.09.2020 | 432,5 | 423,0 | 437,0 | 436,0 |
| 15.09.2020 | 441,0 | 435,0 | 453,5 | 452,5 |
| 16.09.2020 | 450,0 | 440,5 | 452,5 | 449,5 |
| 17.09.2020 | 445,5 | 445,0 | 463,0 | 445,5 |
| 18.09.2020 | 450,0 | 449,0 | 459,5 | 453,0 |
| 21.09.2020 | 455,5 | 440,0 | 461,0 | 446,0 |
| 22.09.2020 | 446,0 | 443,0 | 455,0 | 446,5 |
| 23.09.2020 | 456,5 | 420,0 | 457,0 | 436,5 |
| 24.09.2020 | 425,5 | 408,0 | 432,0 | 410,0 |
| 25.09.2020 | 415,0 | 406,0 | 417,5 | 412,0 |
| 28.09.2020 | 418,0 | 413,0 | 424,0 | 421,0 |
| 29.09.2020 | 433,5 | 426,5 | 434,0 | 433,5 |

На рис. 1 построена свечная диаграмма (так называемые японские свечи), на которой дополнительно изображены линии поддержки и сопротивления. Линии поддержки и сопротивления проводятся через локальные минимумы (поддержка) и локальные максимумы (сопротивление).

Свеча состоит из тела и фитиля (тени) [7]. Если в целом за день (в нашем случае периодом является один день торгов) цена выросла, то тело свечи белое, не закрашенное. В этом случае нижняя граница тела свечи – это цена открытия, верхняя – закрытия. Если цена в целом за день снизилась, то тело свечи черное, закрашенное. Для этого варианта верхняя граница тела свечи отражает цену открытия, нижняя – цену закрытия.

Фитиль у свечи располагается сверху и снизу относительно нее. Верхняя
Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

и нижняя граница фитиля отображают, соответственно, максимум и минимум цены за весь текущий день.

При совпадении цен открытия/закрытия с максимумом/минимумом, соответствующего фитиля или даже обеих фитилей сразу может не быть. При совпадении цен открытия и закрытия и тела самой свечи может не быть.

Свечная диаграмма, представленная на рис. 1, построена авторами по статистическим данным (в тыс. вон) цен открытия, максимальной и минимальной цен, а также цен закрытия для акций компании SAMSUNG за период 02.09.2020-29.09.2020. Эти статистические данные представлены на сайте InvestFunds [6], а также приведены в данной работе в таблице 1.

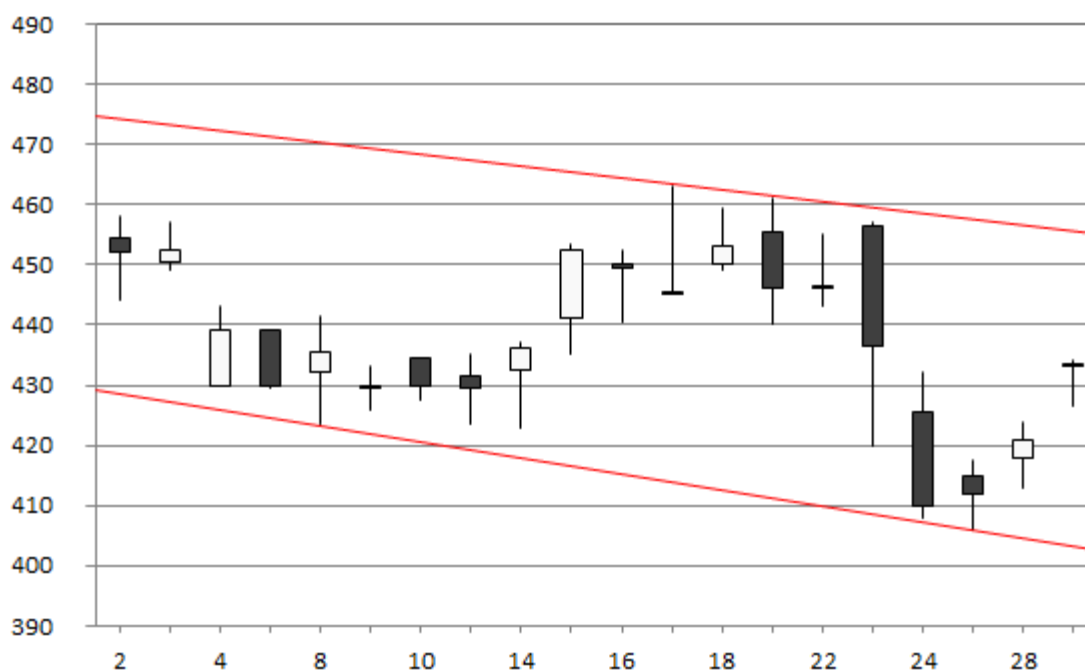


Рис. 1– Японские свечи: прямая котировка акций компании SAMSUNG и линии поддержки и сопротивления для периода 02.09.2020-29.09.2020, тыс. вон

В рассматриваемом примере, для акций компании SAMSUNG за период 02.09.2020-29.09.2020, линии поддержки и сопротивления почти параллельны и представляют собой нисходящий канал, что предполагает анализ вариантов входа для продажи (работы по тенденции), например, от линии поддержки или продажи при ее пробое вниз.

Сама свеча не содержит прямой информации о движении цен внутри

соответствующего интервала времени (дня в нашем случае). Не известно, достигнут первым был максимум или минимум, сколько раз происходили рост или снижение цен. Чтобы это выяснить, надо изучать графики меньшего временного интервала.

Для анализа динамики акций компании SAMSUNG далее рассмотрим некоторые часто используемые рыночные индексы.

Определение и анализ трендовых индексов

В качестве трендовых индексов рассмотрим скользящие средние: простую и экспоненциальную [8]. Обозначим простую скользящую среднюю *SMA* (*Simple Moving Average*), экспоненциальную скользящую среднюю *EMA* (*Exponential Moving Average*). Формулы расчета имеют, соответственно, вид:

$$SMA_t = \frac{\sum_{i=t-n}^n C_i}{n}, \quad (1, a)$$

$$EMA_t = kC_t + (1-t)EMA_{t-1}, \quad k = \frac{2}{n+1}. \quad (1, б)$$

В формулах (1, а), (1, б) C_t – цена закрытия текущего дня, C_{t-n} – цена закрытия n дней тому назад, n – интервал усреднения (сглаживания), EMA_t – значение *EMA* текущего дня t .

На рис. 2 представлены графики цены закрытия акций компании SAMSUNG, простая и экспоненциальная скользящие средние, рассчитанные в период 02.09.2020 - 29.09.2020. Интервал сглаживания в расчетах принят равным пяти дням ($n = 5$).

Графики скользящих средних, представленные на рис. 2, построены авторами по статистическим данным (в тыс. вон) цен открытия, максимальной и минимальной цен, а также цен закрытия для акций компании SAMSUNG за период 02.09.2020-29.09.2020 с использованием приведенной выше методики расчета. Эти статистические данные представлены на сайте InvestFunds [6], а также приведены в данной работе в таблице 1.

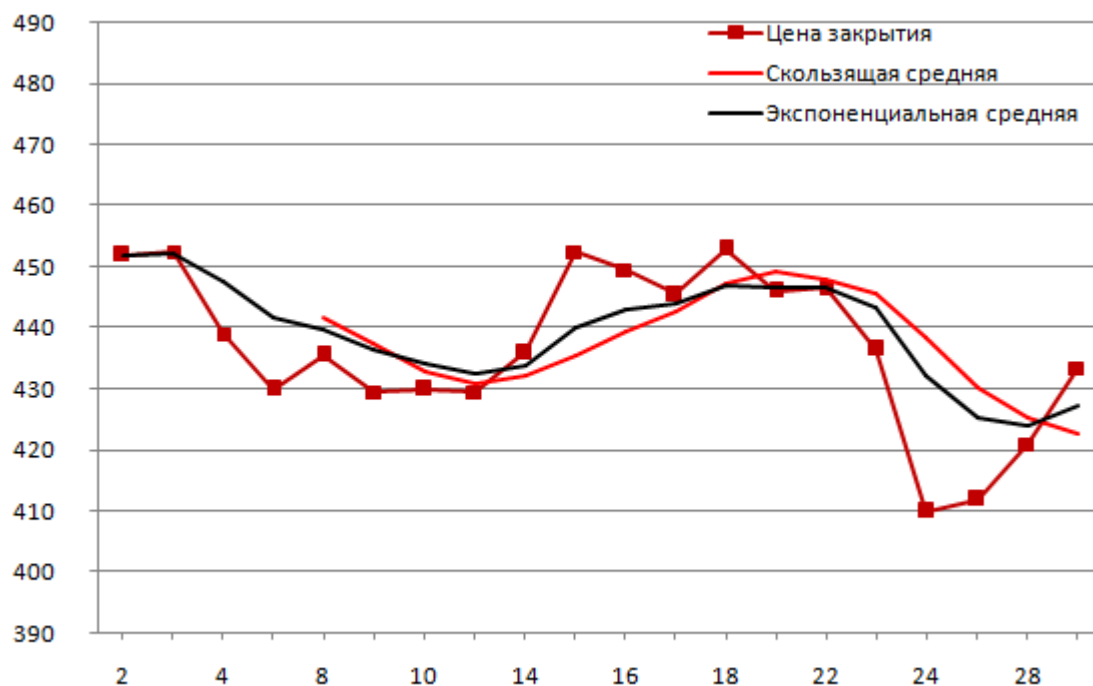


Рис. 2 – Цены закрытия и скользящие средние акций компании SAMSUNG для периода 02.09.2020-29.09.2020, тыс. руб

Важным моментом являются точки пересечения графиков цены и скользящих средних. В данной задаче показательными днями являлись 14.09.2020 (цена становится выше средних – сигнал к покупке акций компании) и 21.09.2020 (цена опускается ниже средних – следует рассматривать продажи).

Анализ осцилляторов. Момент

Одним из осцилляторов, характеризующих процессы на финансовых рынках, является момент *МОМ* (*momentum*) [9], рассчитываемый по формуле:

$$МОМ_t = C_t - C_{t-n}. \quad (2)$$

Положительные значения *МОМ* свидетельствуют об относительном росте цен акций, отрицательные – об их снижении. Движение графика момента вверх из зоны отрицательных значений является слабым сигналом к покупке до пересечения с нулевой линией, дальнейшее же движение вверх считается достаточно мощным сигналом к покупке. Результаты расчетов *МОМ* показаны на рис. 3.

График момента при пятидневном интервале сдвига, представленный на рис. 3, построен авторами по статистическим данным (в тыс. вон) цен открытия, максимальной и минимальной цен, а также цен закрытия для акций компании SAMSUNG за период 02.09.2020-29.09.2020 с использованием формулы (2). Эти статистические данные представлены на сайте InvestFunds [6], а также приведены в данной работе в таблице 1.

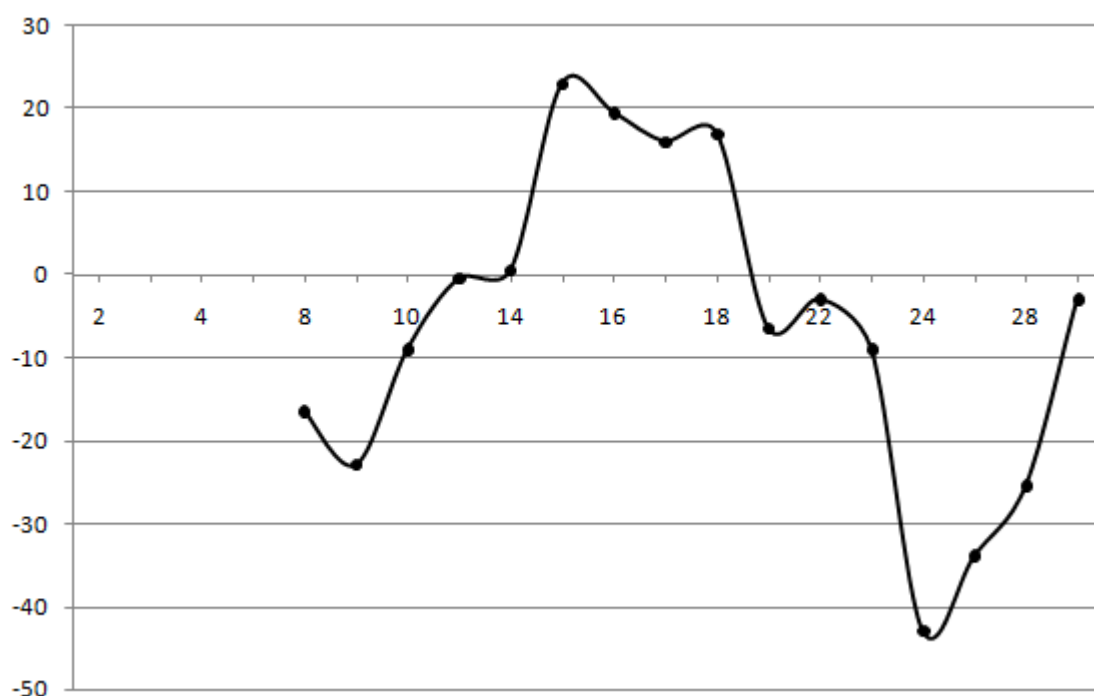


Рис. 3 – Момент при пятидневном интервале сдвига, рассчитанный для акций компании SAMSUNG в период 02.09.2020-29.09.2020

Согласно расчетам, индикатор *MOM* пересекает нулевую линию вверх 14.09.2020, до этого момента предполагается нахождение в области продаж акций компании. С 14.09.2020 следует переходить к покупке ($MOM > 0$) данного актива по 18.09.2020 включительно. Далее, с 21.09.2020, следует переходить к продаже акций компании.

Анализ осцилляторов. Определение скорости изменения цен на основе индекса ROC

Индикатор *ROC* (*Rate of Change*) применяется для анализа скорости изменения цен [7,10]. Он рассчитывается по формуле:

$$ROC_t = \frac{C_t}{C_{t-n}} 100\% . \quad (3)$$

ROC отражает скорость изменения цены, а также указывает направление этого изменения. Графическое отображение и правила работы с индикатором *ROC* аналогичны графическому отображению и правилам работы с индикатором *MOM*. В качестве линии, пересечение которой дает сигнал о покупке или продаже активов, используется уровень 100%.

График скорости изменения цен, представленный на рис. 4, построен авторами по статистическим данным (в тыс. вон) цен открытия, максимальной и минимальной цен, а также цен закрытия для акций компании SAMSUNG за период 02.09.2020-29.09.2020 с использованием формулы (3). Эти статистические данные представлены на сайте InvestFunds [6], а также приведены в данной работе в таблице 1.

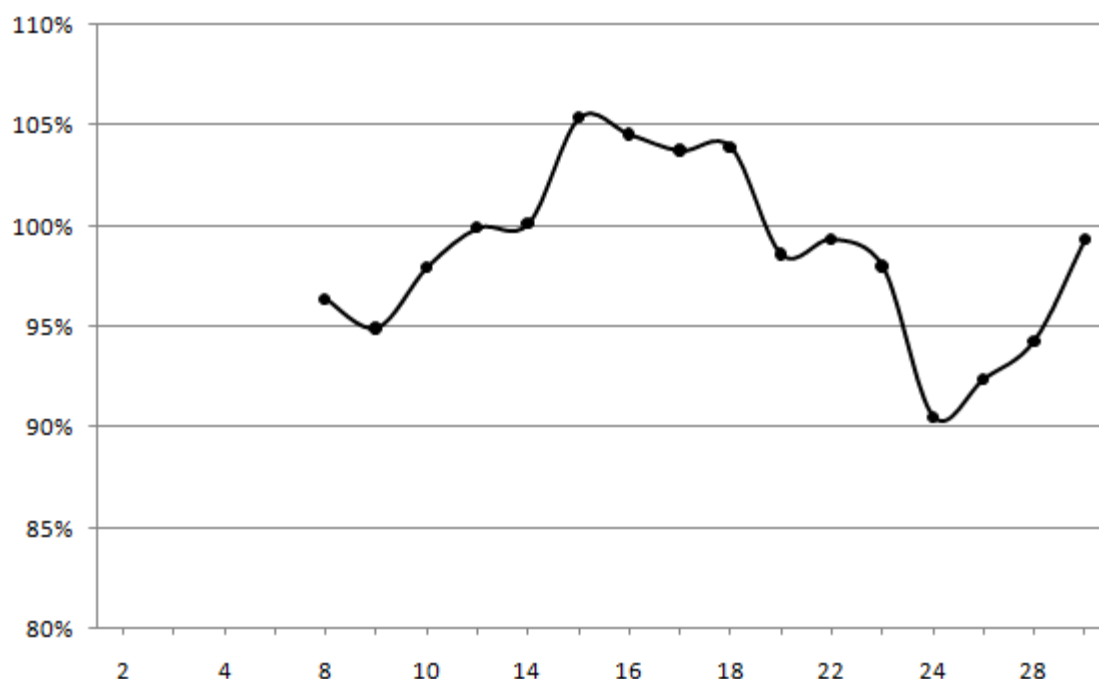


Рис. 4 – Скорость изменения цен, рассчитанная для акций компании SAMSUNG в период 02.09.2020-29.09.2020

Анализ осцилляторов. Индекс относительной силы RSI

Значения индекса *RSI* (*Relative Streng Index*) рассчитываются по формуле

[7,10]:

$$RSI_t = 100 - \frac{100}{1 + AU/AD}, \quad (4)$$

где AU – сумма приростов цен за n дней, AD – сумма убыли цен за n дней (обозначения образованы от англ. слов *Amount* – сумма, *Up* – вверх, *Down* – вниз).

Индикатор RSI может подавать сигналы либо одновременно с разворотом цен, либо с опережением, что является его важным качеством. Поскольку график индикатора RSI следует за движением цен, то при росте цен трейдеры пытаются быстрее купить растущий в цене финансовый инструмент. Эта стратегия действий на финансовом рынке еще больше ускоряет рост цен. В результате цены подскакивают слишком высоко, и рынок входит в зону “перекупленности”. Вхождение в зону “перекупленности” указывает на скорый разворот тренда цен. Участники рынка понимают, что скоро цены начнут падать, и начинают продажи. Рост цен приостанавливается, что влечет за собой уменьшение числа покупателей и рост количества продавцов. В результате цены начинают уменьшаться и выходят из зоны “перекупленности”. Далее участники рынка стараются избавиться от дешевого финансового инструмента, поэтому начинаются массовые продажи, что приводит к быстрому падению цен. В результате цены падают слишком низко и оказываются в зоне “перепроданности”.

Индекс RSI ($0 < RSI < 100$), следуя за ценами, также оказывается то в зоне “перекупленности”, то в зоне “перепроданности”. Зоны “перепроданности” располагаются обычно при значении индекса RSI ниже его значения 25-20, а зоны “перекупленности” – при значении индекса RSI выше 75-80. Нахождение RSI в этих зонах дает участнику рынка сигнал о возможном развороте тренда.

В таблице 2 приведены результаты промежуточных расчетов для вычисления индекса RSI (см. обозначения и формулу (4)).

Таблица 2 – Результаты промежуточных расчетов для вычисления индекса относительной силы для акций компании SAMSUNG за период 02.09.2020-29.09.2020, тыс. вон

| Дата | Цена закрытия, тыс. вон | Разница цен, тыс. вон | U, тыс. вон | D, тыс. вон | AU, тыс. вон | AD, тыс. вон | RSI |
|------------|-------------------------|-----------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------|
| 02.09.2020 | 452,0 | | | | | | |
| 03.09.2020 | 452,5 | + 0,5 | 0,5 | 0,0 | | | |
| 04.09.2020 | 439,0 | - 13,5 | 0,0 | 13,5 | | | |
| 07.09.2020 | 430,0 | - 9,0 | 0,0 | 9,0 | | | |
| 08.09.2020 | 435,5 | + 5,5 | 5,5 | 0,0 | 6,0 | 22,5 | 21,05 |
| 09.09.2020 | 429,5 | - 6,0 | 0,0 | 6,0 | 6,0 | 28,5 | 17,39 |
| 10.09.2020 | 430,0 | + 0,5 | 0,5 | 0,0 | 6,0 | 28,5 | 17,39 |
| 11.09.2020 | 429,5 | - 0,5 | 0,0 | 0,5 | 6,0 | 15,5 | 27,91 |
| 14.09.2020 | 436,0 | + 6,5 | 6,5 | 0,0 | 12,5 | 6,5 | 65,79 |
| 15.09.2020 | 452,5 | + 16,5 | 16,5 | 0,0 | 23,5 | 6,5 | 78,33 |
| 16.09.2020 | 449,5 | - 3,0 | 0,0 | 3,0 | 23,5 | 3,5 | 87,04 |
| 17.09.2020 | 445,5 | - 4,0 | 0,0 | 4,0 | 23,0 | 7,5 | 75,41 |
| 18.09.2020 | 453,0 | + 7,5 | 7,5 | 0,0 | 30,5 | 7,0 | 81,33 |
| 21.09.2020 | 446,0 | - 7,0 | 0,0 | 7,0 | 24,0 | 14,0 | 63,16 |
| 22.09.2020 | 446,5 | + 0,5 | 0,5 | 0,0 | 8,0 | 14,0 | 36,36 |
| 23.09.2020 | 436,5 | - 10,0 | 0,0 | 10,0 | 8,0 | 21,0 | 27,59 |
| 24.09.2020 | 410,0 | - 26,5 | 0,0 | 26,5 | 8,0 | 43,5 | 15,53 |
| 25.09.2020 | 412,0 | + 2,0 | 2,0 | 0,0 | 2,5 | 43,5 | 5,43 |
| 28.09.2020 | 421,0 | + 9,0 | 9,0 | 0,0 | 11,5 | 36,5 | 23,96 |
| 29.09.2020 | 433,5 | + 12,5 | 12,5 | 0,0 | 23,5 | 36,5 | 39,17 |

График изменения индекса относительной силы, представленный на рис. 5, построен авторами по статистическим данным (в тыс. вон) цен открытия, максимальной и минимальной цен, а также цен закрытия для акций компании SAMSUNG за период 02.09.2020-29.09.2020 с использованием формулы (4). Эти статистические данные представлены на сайте InvestFunds [6], а также приведены в данной работе в таблице 1.

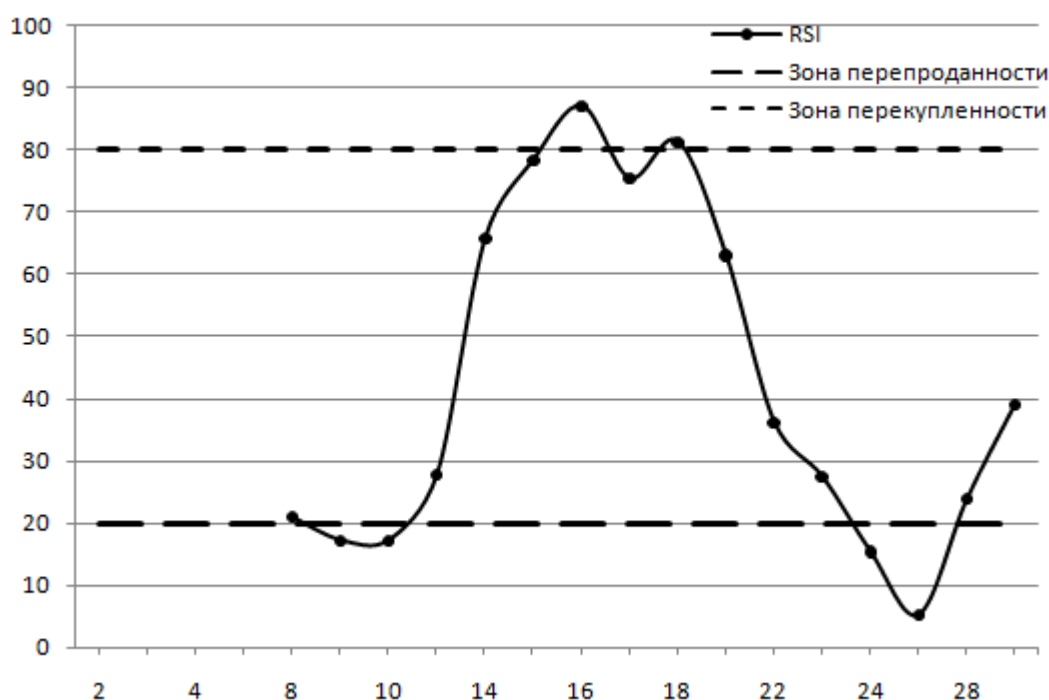


Рис. 5 – Изменение индекса относительной силы, рассчитанного для акций компании SAMSUNG в период 02.09.2020-29.09.2020

Графики осцилляторов целесообразно анализировать одновременно с основным графиком цены для отслеживания, например, дивергенции (расхождения направлений). График цен закрытия представлен на рис. 6.

График изменения цен закрытия акций, представленный на рис. 6, построен авторами по статистическим данным (в тыс. вон) цен открытия, максимальной и минимальной цен, а также цен закрытия для акций компании SAMSUNG за период 02.09.2020-29.09.2020. Эти статистические данные представлены на сайте InvestFunds [6], а также приведены в данной работе в таблице 1.

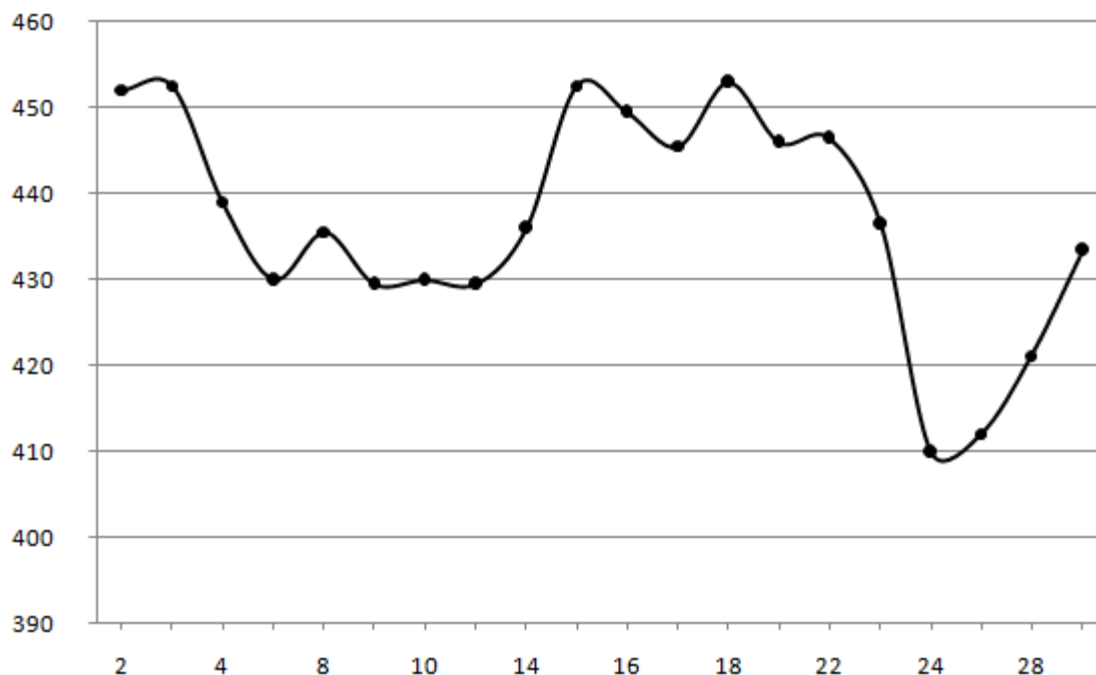


Рис. 6 – Изменение цен закрытия акций
компании SAMSUNG в период 02.09.2020-29.09.2020

Как видно из графика, представленного на рис. 5, индекс относительной силы вышел из зоны, ограниченной линией 20 %, 09.09.2020, что указывает на разворот тренда. Это согласуется с изменением графика цен закрытия, который представлен на рис. 6. Точно такой же процесс наблюдается и 24.09.2020. С 24 сентября происходит разворот тренда, начиная с которого цены растут, и сигнал осциллятора оказывается своевременным.

Осцилляторы. Построение и анализ стохастик

Стохастический осциллятор – это индикатор темпов изменений или импульса цены [11]. Стохастик оценивает скорость рынка путем определения относительного положения цен закрытия в диапазоне между максимумом и минимумом за определенное число дней. При расчетах используют следующие кривые: быстрая %K, медленные %D и %R, которые рассчитываются по формулам:

$$\%K = 100(C_t - L_n)/(H_n - L_n), \quad (6)$$

$$\%R = 100(H_n - C_t)/(H_n - L_n), \quad (7)$$

$$\%D = \frac{\sum_{i=t-2}^t (C_t - L_n)}{\sum_{i=t-2}^t (H_n - L_n)} 100\% , \quad (8)$$

где C_t – цена закрытия текущего дня; L_n – минимальная цена за n предшествующих дней, включая текущий; H_n – максимальная цена за n предшествующих дней, включая текущий. Для случая $n=5$ в формуле будут стоять максимальная и минимальная цены за пять дней.

Смысл индексов $\%K$ и $\%R$ состоит в том, что при росте цен цена закрытия бывает ближе к максимальной цене, а при падении цен наоборот – ближе к минимальной.

Кривые $\%K$ и $\%D$ известны как стохастические Лейна, а кривая $\%R$ носит имя Ларри Уильямса. Есть и еще один вариант происхождения названий линий индикатора стохастик: $\%D$ происходит от слова отклонение (*deviation*), $\%K$ – от имени Келли (второе имя Джорджа Лейна).

Индексы $\%K$ и $\%R$ рассчитывают, чтобы понять, куда больше тяготеет цена закрытия. При расчете $\%K$ разность между ценой закрытия текущего дня и минимальной ценой за пять дней сравнивают с размахом цен за эти же пять дней. В случае расчета $\%R$ с размахом сравнивают разность между максимальной ценой за пять дней и ценой закрытия.

Индекс $\%D$ рассчитывается аналогично индексу $\%K$ с той лишь разницей, что при его построении величины $(C_t - L_n)$ и $(H_n - L_n)$ сглаживают, беря их трехдневную сумму.

На рис. 7 приведены быстрая $\%K$ и медленная $\%D$ стохастики, рассчитанные с шагом 5 дней для нашей задачи.

Графики стохастик, представленные на рис. 7, построены авторами по статистическим данным (в тыс. вон) цен открытия, максимальной и минимальной цен, а также цен закрытия для акций компании SAMSUNG за период 02.09.2020-29.09.2020 с использованием формул (6)-(8). Эти

статистические данные представлены на сайте InvestFunds [6], а также приведены в данной работе в таблице 1.

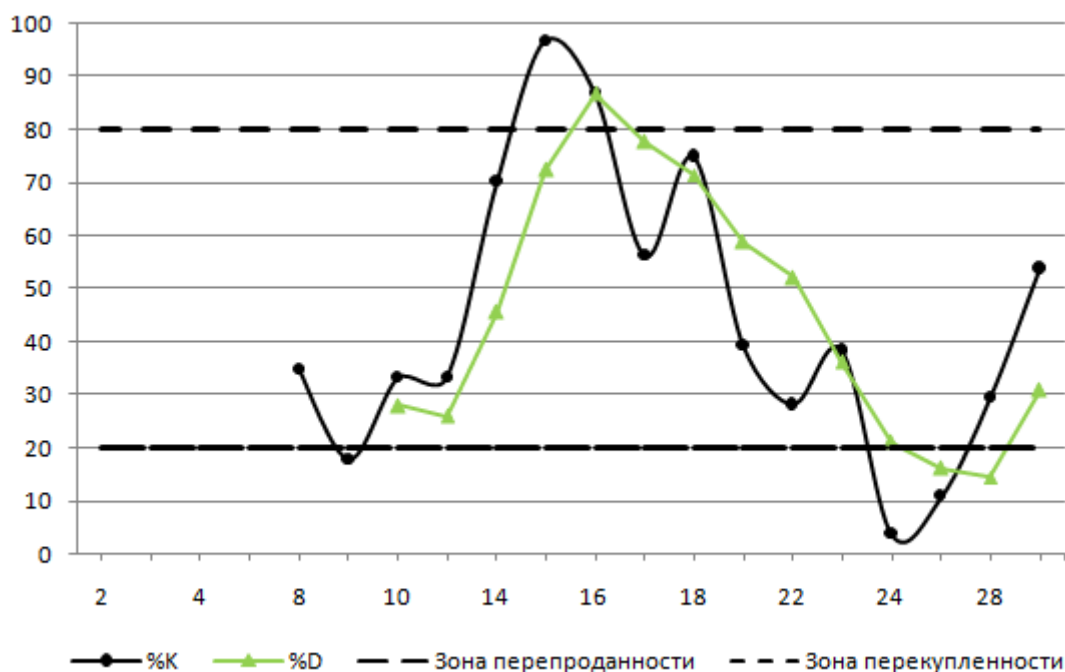


Рис. 7 – Стохастики, рассчитанные для акций компании SAMSUNG в период 02.09.2020-29.09.2020

Анализ стохастических линий, представленных на рис. 7, указывает на то, что покупки акций рекомендованы после 09.09.2020, продажи – после 16.09.2020.

Заключение

Таким образом, проведенный технический анализ финансовых рынков с помощью рыночных индикаторов на примере акций компании SAMSUNG в период 02.09.2020 - 29.09.2020 позволил определить периоды, благоприятные для покупки акций компании и для продажи акций с целью максимизации прибыли компании. Получены следующие рекомендации:

- Осуществление сделок по продажам с начала периода и до 9 сентября.
- С 9 по 16 сентября рекомендованы покупки актива.
- С 16 сентября рекомендованы продажи актива.
- С 25 сентября и до конца периода рекомендованы покупки актива.

В дальнейшем, поскольку Индекс относительной силы не выходит за пределы отметки 80%, а колеблется возле нее, можно предположить, что будет продолжаться постепенный рост цен акций актива на краткосрочную перспективу.

Библиографический список:

1. Третьякова О.В., Буданова Ю.В. Сравнительный анализ методов прогнозирования финансовых результатов // Journal of Economy and Business, vol.5-1. С. 205-209. DOI: 10.24411/2411-0450-2019-10709
2. Файзуллин Р.В. Классификация систем помощи принятия решений на бирже // Вестник Ижевского государственного технического университета. 2009. № 1. С. 56-58.
3. Мицель А.А., Ефремова Е.А. Прогнозирование динамики цен на фондовом рынке // Известия Томского политехнического университета. 2006. Т. 309. № 8. С. 197-201.
4. Кратович П.В. Нейросетевая модель прогнозирования временных рядов финансовых данных // Программные продукты и системы. № 1, 2010 г. С. 132-134.
5. Ахметзянов А.Ф., Позолотин С.О., Файзуллин Р.В. Программа для торговли коинтегрированными парами акций // В сборнике: Выставка инноваций – 2019 (весенняя сессия). Сборник материалов XXVII Республиканской выставки-сессии студенческих инновационных проектов. 2019. С. 103-109.
6. InvestFunds сайт про инвестиции и фондовые рынки. URL: <https://investfunds.ru> (дата обращения 31.01.2021)
7. Финансовые рынки и институты: учебник и практикум для вузов // под редакцией Н. Б. Болдыревой, Г. В. Черновой. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 403 с. URL: <https://urait.ru/bcode/451248> (дата обращения: 31.01.2021).
8. Подкопытнова Д.В., Атанова Э.В. Применение метода скользящих средних на фондовом рынке // Научно-практические исследования. № 9. 2017.

С. 105-107.

9. Киселев Д.С. Основные принципы построения осцилляторов // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. № 1-1. 2014. С. 156-158.

10. Шихарев В.В. Фондовые индексы // Вестник Московского государственного открытого университета. Москва. Серия: экономика и право. № 1. 2010. С.19-28.

11. Рохлин Д.Б. Основы стохастического анализа: учебное пособие. - Изд-во: Южный федеральный университет. 2019. 190 с.

Оригинальность 75%