

УДК 336.76

¹*И.С. Хорошева*, ^{2,1}*О.И. Кашина*

¹ Национальный исследовательский университет Высшая Школа Экономики, г. Нижний Новгород, email: iskhorosheva@edu.hse.ru, i.horoscheva2013@yandex.ru

² Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, email: oksana_kashina@mail.ru

РАЗВИТИЕ МЕТОДИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ФОНДОВЫМИ АКТИВАМИ В КРИЗИСНЫХ УСЛОВИЯХ

Ключевые слова: технический анализ финансовых активов, фондовый рынок, финансовый кризис, инвестиционные стратегии, портфель финансовых активов.

Периодически возникающие кризисные явления на финансовых рынках делают актуальным вопросы, связанные с диагностикой и прогнозированием динамики финансовых рынков при управлении инвестиционным портфелем. Технический анализ выступает одним из основных подходов к управлению портфелем на рынке. Однако, текущая нестабильность экономики требует совершенствования существующих технических методик. Данное исследование направлено на развитие инструментария технического анализа финансовых активов и совершенствование стратегий управления портфелем в кризисные периоды в условиях российского фондового рынка. В данном направлении с использованием методов математической статистики, в том числе эконометрических моделей, были разработаны индикаторы волатильности и глубины финансового кризиса, позволяющие оптимизировать стратегии управления портфельными инвестициями. Предложен подход, позволяющий реализовать совместное применение опционных стратегий и разработанного инструментария технического анализа для управления инвестиционным портфелем в условиях финансовых кризисов. Полученные результаты демонстрируют положительную экономическую эффективность предложенных рекомендаций.

¹*I.S. Khorosheva*, ^{2,1}*O.I. Kashina*

¹National Research National University Higher School of Economics Higher, Nizhny Novgorod, email: iskhorosheva@edu.hse.ru, i.horoscheva2013@yandex.ru

²National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, email: oksana_kashina@mail.ru

DEVELOPMENT OF METHODOLOGICAL INSTRUMENTS OF TECHNICAL ANALYSIS FOR MANAGING STOCK ASSETS IN CRISIS CONDITIONS

Keywords: technical analysis of financial assets, stock market, financial crisis, investment strategies, portfolio of financial assets.

Periodic crisis phenomena in the financial markets make relevant issues related to the diagnosis and forecasting of the dynamics of financial markets in the management of an investment portfolio. Technical analysis is one of the main approaches to portfolio management in the market. However, the current instability of the economy requires the improvement of existing technical methods. This study is aimed at developing tools for technical analysis of financial assets and improving portfolio management strategies in times of crisis in the Russian stock market. Indicators of volatility and the depth of the financial crisis were developed using the methods of mathematical statistics, including econometric models. The use of these indicators allows you to optimize portfolio investment management strategies. A technology for the joint application of option strategies and the developed technical analysis tools for managing an investment portfolio in financial crises is proposed. The results obtained demonstrate the positive effectiveness of the proposed recommendations.

Сильная подверженность экономической сферы потрясениям и нарастающая неопределенность в данной области стимулируют спрос на использование финансовых инструментов как возможный способ сохранения и приумножения капитала. Технический анализ выступает

сегодня одним из основных важнейших подходов к анализу ситуации на рынке, оценке ценовой динамики ценных бумаг, принятию решений и получению благоприятного финансового результата. Однако, в обстоятельствах нестабильности экономики, в которых она находится

последние годы, инструменты технического анализа требуют определенных корректировок. Усиливающаяся волатильность в данные периоды оказывает значительное влияние на возможность прогнозирования дальнейшего поведения ценовой динамики.

Изучение современных эмпирических исследований позволяет подтвердить прогнозную силу технических инструментов, что благоприятно влияет на их использование при управлении портфелем в различных условиях. Данная способность была исследована авторами (Khan U., 2018 [9]; Prasetyo A., 2017 [12]; Wong W., 2003 [13]) с позиций комбинирования индикаторов «Полосы Боллинджера», «Parabolic SAR», «МА» и «RSI» для благоприятных результатов торговли. Также была рассмотрена работа технических инструментов в условиях волатильных рынков, в частности, находящихся в кризисных состояниях. Исследования авторов Altarawneh G. (2022) [4], Lubnau T. (2014) [11] и Chong T. (2010) [5] продемонстрировали возможность модификации таких индикаторов, как «SMA», «WMA», «LMA», «RSI», «MACD» и «MOM» (Momentum) в условиях кризисных явлений, и получения благоприятного финансового результата. Вместе с тем, усовершенствование прогнозной силы технических инструментов может быть реализовано с помощью разработки новых моделей, базирующихся на уже существующих. В проанализированных исследованиях авторства Fayek M. (2013) [7], Kutluk K. (2013) [10], Chong T. (2014) [6] и Inumula K. (2019) [8], наибольшее распространение имеют «MACD» и «RSI», однако также были использованы индикаторы «Stochastic», «ROC», «Momentum», «Williams' %» и другие.

Несмотря на большое число научных публикаций, посвященных формированию и эмпирической проверке работы индикаторов технического анализа, дискуссионным остается вопрос применимости данных индикаторов для управления портфельными инвестициями в условиях финансовых кризисов [1-3].

Необходимость совершенствования моделей технического анализа для антикризисного управления портфелем на российском фондовом рынке, об-

условлена потребностью финансовых аналитиков, инвесторов, а также регуляторов финансового рынка в точных и универсальных методах выявления ценовых трендов при управлении портфельными инвестициями и прогнозировании ценовой динамики фондового рынка в условиях повышенной волатильности фондового рынка, в том числе кризисных явлений.

Цель исследования

Данное исследование нацелено на анализ применимости и эффективности моделей технического анализа для прогнозирования и антикризисного управления инвестиционным портфелем на российском фондовом рынке для развития методического инструментария данного вида анализа. Особое внимание будет уделено формированию инвестиционных стратегий на основе совместного применения инструментов хеджирования и технического анализа, способных нивелировать негативное влияние кризисных явлений на результаты финансовых вложений.

Материал и методы исследования

На основе результатов обзора научной литературы [1-13] был проведен отбор индикаторов для их дальнейшего тестирования в условиях кризисов российского фондового рынка. В частности, проводилось исследование таких технических индикаторов, как «SMA(50)», «MACD», «Полосы Боллинджера», «RSI», «Stochastic». Изучая кризисные периоды, важным фактором выступает необходимость учета волатильности, поэтому анализу подвергались работа осцилляторов, а именно, «Chaikin Oscillator» и «Ichimoku». Наиболее серьезные кризисные потрясения российской экономики пришлось на периоды 2008–2009 гг., 2014–2015 гг. и 2019–2020 гг. Показателем, отражающим состояние российского фондового рынка (в том числе в условиях валютных кризисов), является индекс РТС. Исследуемый индексный портфель на первоначальном этапе копирует его состав и структуру, характеризуясь как широко диверсифицированный. Таким образом, в основу тестирования индикаторов легли ежедневные исторические данные ценам закрытия индексного портфеля РТС [14].

Результаты оценки эффективности технического анализа, проводимой с использованием балльно-рейтинговой системы по критериям истинности сигналов, прироста и просадки капитала продемонстрировали хорошую прогнозную силу в отношении ценовой динамики российского фондового рынка следующих индикаторов: «Полосы Боллинджера», «MACD», «Chaikin Oscillator», «SMA(50)» и «Ichimoku». Сравнение инвестиционных критериев применения данных индикаторов для управления инвестиционным капиталом, вложенным в портфель, с результатами пассивной стратегии «купи и держи» подтвердило данные результаты.

Дальнейшее формирование антикризисной стратегии управления активами основано на изучении детальной биржевой информации, используемой в отобранных моделях технического анализа. В связи с этим в основу разрабатываемого инструментария технического анализа легли относительные изменения следующих показателей: цена открытия («Ln_OPEN»), цена закрытия («Ln_CLOSE»), максимальная цена («Ln_HIGH»), минимальная цена («Ln_LOW»), объем торгов («Ln_VALUE»), а также их комбинации, в частности, разница между максимальной и минимальной ценой «Ln_(HIGH-LOW)». Расчет данных показателей, применяемых модели, производился по формуле:

$$\text{Относительное изменение показателя} = \text{Ln} \frac{P_{i+1}}{P_i}, \quad (1)$$

где P_{i+1} – значение показателя в последующий момент времени (i+1),

P_i – значение показателя в текущий момент времени i.

Первым предложенным техническим показателем кризисных явлений стал индикатор кризисной волатильности, представляющий собой отношение ежедневного размаха вариации цен финансовых активов («High-Low») к среднеквадратическому отклонению, учитывающий степень ценовых изменений в течение торгового дня. Таким образом, модель представлена в виде формулы:

$$\text{Индикатор кризисной волатильности} = \frac{\text{Ln}_n(\text{HIGH} - \text{LOW})}{s} \quad (2)$$

где $\text{Ln}_n(\text{HIGH} - \text{LOW})$ – среднее значение относительного изменения разности максимальной и минимальной цен за период n;

s – стандартное отклонение относительного изменения цен закрытия индекса РТС.

С применением регрессионных методов был разработан индикатор глубины финансового кризиса (ГФК). Регрессантом выступало относительное изменение цен закрытия («Ln_CLOSE»). По результатам изучения корреляционных связей между переменными значения было принято решение об исключении регрессора «Ln_LOW» во избежание возникновения мультиколлинеарности.

Построение модели технического антикризисного индикатора основывалось на определении чувствительности цен закрытия к регрессорам. В качестве меры чувствительности рассматривался коэффициент β (beta). Для его нахождения были сформированы регрессионные статистики и была получена модель индикатора глубины финансового кризиса. Формула полученной модели имеет вид:

$$\text{Индикатор глубины финансового кризиса (\%)} = (0,2852 * \text{Ln_OPEN} + 0,8123 * \text{Ln_HIGH} + 0,0036 * \text{Ln_VALUE} - 0,0038 * \text{Ln_}(\text{HIGH-LOW})) * 100\%. \quad (3)$$

Процесс формирования антикризисной стратегии может также включать в себя подбор активов, производных финансовых инструментов, устойчивых к риску и снижаемых влияние изменчивости рынка на состояние портфеля. В качестве наиболее производного финансового инструмента был выбран опцион в силу его преимуществ по сравнению с другими аналогичными инструментами, базисным активом выступил индекс РТС. Была сформирована и протестирована опционная стратегия, сформированная с учетом предложенных индикаторов технического анализа, в анализируемые кризисные периоды российской экономики.

Разработанная стратегия управления инвестиционным портфелем бу-

дет основана на анализе совокупной динамики созданных инструментов, позволяющей принять решение о приобретении, дальнейшем исполнении или неисполнении опциона на базовый актив в условиях повышенной нестабильности. В случае получения сигнала о невыгодном исполнении опциона в текущих условиях будет полностью реализован индексный портфель по текущим рыночным ценам. Противоположный друг другу механизм работы разработанных индикаторов благоприятно влияет на возможность их совместного использования. Индикатор кризисной волатильности демонстрирует значительную амплитуду колебаний в периоды восходящего и нисходящего трендов. Обратное его поведение, преобладающие внутри коридора условных границ значений от 10 до -10, характеризует наступление спада. В свою очередь, с помощью индикатора глубины кризиса возможно определение наступления периода нестабильности. Нарастание его колебаний и регулярное обновление экстремумов свидетельствует о приближении и достижении дна финансового кризиса. По результатам тестирования индикатора было установлено, что области выше 3% уровня и ниже -3% признаются зонами перекупленности и перепроданности, соответственно. На рис 1-6 представлены механизмы работы инструментов.

Механизм антикризисной работы с данным производным финансовым инструментом будет на следующих принципах.

- Приобретение опциона реализуется после пробития линией индикатора глубины финансового кризиса верхней или нижней границы на дату 3-го сигнала, полученного выше или ниже границы.

- Индикатор кризисной волатильности выступает вспомогательным инструментарием, подтверждающим или опровергающим решение о реализации или нереализации опциона.

- Реализация опциона возможна спустя 2 месяца стабильного движения индикатора глубины финансового кризиса внутри коридора после преодоления этапа кризиса. На данном этапе также учитываются стабильные колебания индикатора кризисной волатильности,

формирующие локальные экстремумы в соотношении с ценовой динамикой.



Рис. 1 Совместная работа индикаторов ГФК и кризисной волатильности в период с 2008 по 2009 гг.

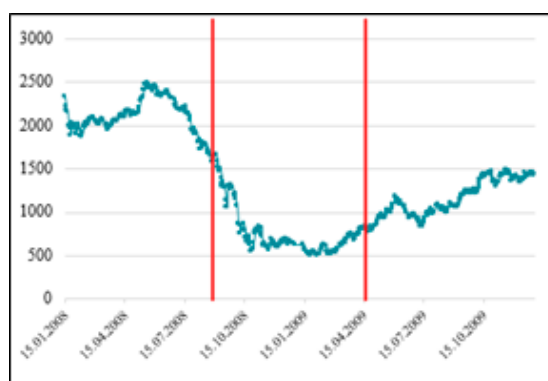


Рис. 2 Ценовая динамика индекса РТС в период 2008-2009 гг. с указанием «дна» кризиса

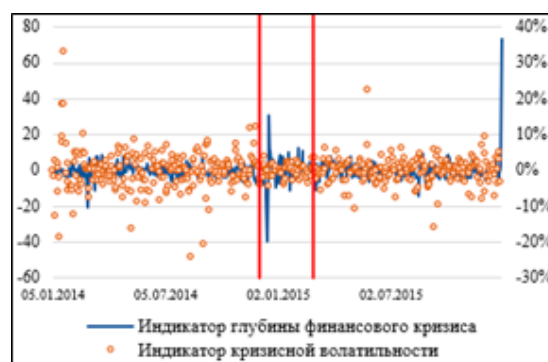


Рис. 3 Совместная работа индикаторов ГФК и кризисной волатильности в период с 2014 по 2015 гг.

- При получении сигнала на реализацию опциона, будет проведен анализ ценовой динамики, соотношение доходности от продажи акций по рыночной стоимости и опциона по цене исполнения, и принято решение в пользу наиболее выгодной сделки.

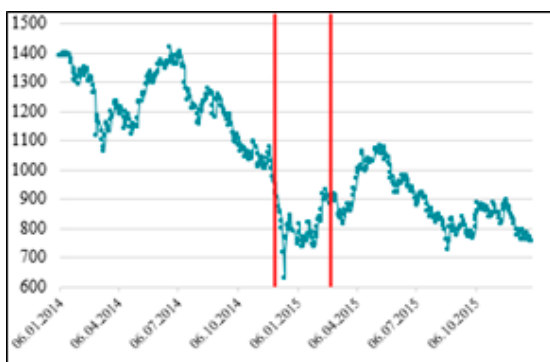


Рис. 4 Ценовая динамика индекса РТС в период 2014-2015 гг. с указанием «дна» кризиса



Рис. 5 Совместная работа индикаторов ГФК и кризисной волатильности в период с 2019 по 2020 гг.



Рис. 6 Ценовая динамика индекса РТС в период 2019-2020 гг. с указанием «дна» кризиса

Источник: составлено авторами

· Премия, теряемая в случае нереализации опциона, признана незначительной, поэтому она не учитывается при расчете итогового финансового результата.

Разработанные индикаторы на основе технического анализа имеют хорошую прогнозную силу, позволяя предсказывать приближение периодов нестабильности и глубоких спадов.

Таблица 1

Результаты реализации антикризисной стратегии управления инвестиционным портфелем

Кризисные периоды	2008-2009 гг.	2014-2015 гг.	2019-2020 гг.
Прирост капитала, %	47,88	32,98	10,29
Просадка капитала, %	0,00	0,00	0,00

Источник: составлено авторами

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты тестирования рассмотренной в предыдущем разделе стратегии управления портфелем продемонстрировали положительную экономическую эффективность, приводя к минимизации убытков и способствуя наращиванию капитала инвестора на рассматриваемых кризисных временных периодах (табл. 1).

Разработанный механизм антикризисного управления портфелем позволяет реализовывать опционную стратегию, основанную на техническом анализе. Установлено, что приобретение опциона на индекс РТС, его исполнение или продажа индексного портфеля при получении сигналов, в соответствии с разработанной стратегией, благоприятно сказалось на благосостоянии инвестора. Тестирование данной торговой стратегии на изучаемых кризисных периодах продемонстрировало прирост капитала, вложенного в инвестиционный портфель, и отсутствие его просадки.

Данные результаты подтверждают, что разработанные индикаторы имеют высокую достаточно хорошую прогнозную силу, позволяя прогнозировать приближение периодов нестабильности и глубоких спадов.

Выводы

Волатильность и продолжительная нисходящая тенденция выступает главной проблемой эффективной работы стандартных инструментов технического анализа в условиях кризиса. Предложенные индикаторы кризисной волатильности и глубины финансового

кризиса способны прогнозировать приближение и наступление периодов повышенной волатильности, ассоциированных со значительными нисходящими ценовыми трендами, что позволяет инвесторам принимать соответствующие решения для защиты капитала, вложенного в инвестиционный портфель. Разработанная антикризисная стратегия управления портфелем предполагает включение в портфель пут-опциона на индекс РТС, позволяющего минимизировать риски потерь. Совместное применение разработанных технических инструментов позволяет своевременно фиксировать моменты для покупки и реализации опциона.

Практическая значимость проведенного исследования заключается в том, что предлагаемые автором практические рекомендации по применению разработанного инструментария технического анализа финансовых активов фондового рынка для управления портфельными

инвестициями могут найти применение в деятельности инвестиционных и брокерских компаний, фондов, осуществляющих управление инвестиционным капиталом, а также частными инвесторами для повышения эффективности финансовых вложений.

Данное исследование может получить свое дальнейшее развитие в направлении изучения иных развивающихся фондовых рынков. Вместе с тем, возможно расширение инструментария антикризисных индикаторов. Охват большего количества существующих технических индикаторов и дальнейшая оценка их эффективности, а также исследование иных кризисных периодов позволит модифицировать модели разработанных кризисных индикаторов. Направление технического анализа достаточно многогранно, что обуславливает большое количество возможностей в его применении и усовершенствовании.

Библиографический список

1. Кашина О.И. Применение теории биржевого обмена к управлению портфелем финансовых активов // Аудит и финансовый анализ. 2017. № 5-6. С. 249-253.
2. Петров С.С., Кашина О.И., Ошарина Н.Н. Управление риском активных портфельных стратегий в условиях финансового кризиса: мониторинг аномалий биржевого спроса и предложения // Аудит и финансовый анализ. 2016. № 3. С. 210-219.
3. Яшина Н.И., Петров С.С., Кашина О.И., Прончатова-Рубцова Н.Н. Методические аспекты мониторинга притоков и оттоков капитала с целью диагностики финансовой нестабильности и рисков на фондовом рынке // Аудит и финансовый анализ. 2019. № 3. С. 66-70.
4. Altarawneh G., Hassanat A., Tarawneh A., Alabadleh A. Stock Price Forecasting for Jordan Insurance Companies Amid the COVID-19 Pandemic Utilizing Off-the-Shelf Technical Analysis Methods. *Economies* 10. 2022. № 43. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mdpi.com/2227-7099/10/2/43/pdf> (дата обращения: 28.05.2022).
5. Chong T., Cheng S., Wong E. A Comparison of Stock Market Efficiency of the BRIC Countries. *Technology and Investment*. 2010. Vol. 1. № 4. [Электронный ресурс]. URL: https://file.scirp.org/Html/2-9900045_3209.htm#ref12 (дата обращения: 30.05.2022).
6. Chong T., Ng W., Liew V. Revisiting the Performance of MACD and RSI Oscillators. *MPRA*. 2014. 20 p.
7. Fayek M., El-Boghdadi H., Omran S. Multi-objective Optimization of Technical Stock Market Indicators using GAs. *International Journal of Computer Applications*. 2013. Vol. 68. № 20. P. 41-48.
8. Inumula K., Tadararla A., Deeppa K. Simulation of Technical Indicators for Better Profits in the Indian Stock Market. *International Journal of Recent Technology and Engineering*. 2019. Vol. 8. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ijrte.org/wp-content/uploads/papers/v8i3/C4256098319.pdf> (дата обращения: 28.05.2022).
9. Khan U., Aadil F., Ghazanfar M.A. A Robust Regression-Based Stock Exchange Forecasting and Determination of Correlation between Stock Markets. *Sustainability*. 2018. № 10. P. 3702-3722.
10. Kutluk K.S. An Early Warning Model with Technical Indicators: The case of Use (Istanbul Stock Exchange). *iBusiness*. 2013. № 5. P. 173-183.

11. Lubnau T., Todorova N. Technical Trading Revisited Evidence from the Asian Stock Markets. *Corporate Ownership & Control*. 2014. Vol. 11. [Электронный ресурс]. URL: https://pdfs.semanticscholar.org/98ee/9a4408aa5bfac0fc19a6626ae791d1c17c48.pdf?_ga=2.70879888.1203583018.1651429995-1116835760.1650951032 (дата обращения: 30.05.2022).

12. Prasetijo A., Saputro T., Windasari I., Windarto Y. Buy/Sell Signal Detection in Stock Trading with Bollinger Bands and Parabolic SAR with Web application for Proofing Trading Strategy. 4th International Conference on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering, 2017. [Электронный ресурс]. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8257672> (дата обращения: 28.04.2022).

13. Wong W., Manzur M., Chew B-K. How rewarding is technical analysis? Evidence from Singapore stock market. *Applied Financial Economics*. 2003. № 13 (7). P. 543-551.

14. Московская биржа. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.moex.com/> (дата обращения: 30.05.2022).