

DOI: 10.26794/2304-022X-2018-8-1-72-81

УДК 330.46

JEL C58, D53

Управление рыночными активами в условиях кризиса

В.А. Иванюк,

Финансовый университет,

Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0001-6402-3832>

Н.М. Абдикеев,

Институт промышленной политики и институционального развития

Финансового университета,

Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-5999-0542>

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Большинство классических и современных инвестиционных моделей не учитывают кризисные процессы в экономике. В основном это происходит потому, что кризисы еще недостаточно изучены и необходимы серьезные исследования в данной области знаний.

Методы. В статье предлагается модель оценки состояния рынка, учитывающая пять граничных состояний: кризисный рост, рост, стагнация, спад, кризисный спад. Разработан кризисный индикатор, на основе которого можно определить начальную фазу развития кризисного процесса.

Результаты. Для управления рыночными активами предложена концепция модели динамического портфеля, адаптируемого к изменению состояния рынка. Адаптация инвестиционного портфеля происходит с учетом кризисных процессов в экономике.

Под инвестированием понимается процесс покупки активов с целью получения прибыли. Термин «стратегическое инвестирование» обычно используется, когда речь идет о долгосрочных вложениях. Финансовые активы могут принимать много форм и ранжироваться от почти полностью безопасных государственных облигаций с низкой доходностью до международных активов, подверженных гораздо большему риску и приносящих больший доход.

Перспективы. Часто инвестор владеет набором активов. Набор финансовых активов, объединенных единой инвестиционной стратегией называется инвестиционным портфелем. По мнению Уоррена Баффета, прибыльная инвестиционная стратегия должна быть рассчитана на долгосрочную перспективу и выбор правильных активов. Для управления рыночными активами авторы предлагают использовать динамическую инвестиционную стратегию, адаптируемую к условиям кризиса.

Ключевые слова: методы управления; математическое моделирование; инвестиционная стратегия; рыночные активы; кризис; инвестиции

Для цитирования: Иванюк В.А., Абдикеев Н.М. Управление рыночными активами в условиях кризиса // Управленческие науки. 2018. Т. 8. № 1. С. 72–81.

DOI: 10.26794/2304-022X-2018-8-1-72-81
UDK 330.46
JEL C58, D53

Management of Market Assets in Crisis

V.A. Ivanyuk,

Financial University,
Moscow, Russia

<https://orcid.org/0000-0001-6402-3832>

N.M. Abdikeyev,

Institute of Industrial Policy and Institutional Development Finance University
Moscow, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-5999-0542>

ABSTRACT

Introduction, Purpose. Most of the classic and modern investment models do not take into account the crisis processes in the economy. This happens mostly because crises are not studied well enough and serious researches are to be made in this sphere.

Methods. This paper offers a model for estimating the market condition, considering the five edge states: crisis growth, growth, stagnation, recession, crisis recession. In this paper has been developed a crisis indicator, which can be the basis for determination of the crisis initial phase.

Results. A concept of a dynamic portfolio model, adapting to the market changes, has been introduced to manage market assets. Adaptation of the investment portfolio occurs according to the crisis processes in economy. Investment is understood as a process of buying assets for profit-making. The term “strategic investment” is used to refer to long-range investments. Financial assets exist in various forms and may range from almost completely safe low yield government bonds to international assets that are at much greater risk and produce more profit.

Discussion. Usually investor owns an assets bundle. A set of financial assets, bounded by a single investment strategy, is called an investment portfolio. Warren Buffett states that a profitable investment strategy should be long-ranged with selection of the right assets.

For managing the market assets the authors suggest the use of the dynamic investment strategy which adapts to the crisis.

Keywords: management methods; mathematical modeling; investment strategy; market assets; crisis, investments

For citation: Ivanyuk V.A., Abdikeyev N.M. Management of investment strategy in crisis conditions. *Upravlencheskie nauki = Management Sciences*, 2018, vol. 8, no. 1, pp. 72–81. (In Russ.).

Введение

Инвестирование в рыночные активы — процесс, связанный с вероятностным риском, но результатом которого должна быть ощутимая прибыль, погашающая затраты и издержки инвестора. Выбор правильного механизма инвестирования является одной из основных и довольно сложных задач любого инвестора, требующий детального анализа и проработки всей доступной информации. Логично предположить, что не один инве-

стор точно не знает, оправдаются ли его ожидания в отношении доходности по той или иной акции, но при этом ему нужно выстроить свою стратегию таким образом, чтобы максимально ликвидировать ущерб. Создание универсального механизма инвестирования могло бы облегчить деятельность многих инвесторов, однако его не существует, и построить единую модель, охватывающую все факторы, на сегодня кажется невозможным [1].

Любой риск — это неуверенность в будущем, возможная опасность. Традиционно выделяются два определения риска. Первое базируется на причинах риска и их неопределенности. Второе определение риска основывается на самом воздействии на риск. Отсюда риск — это негативное отклонение от поставленной цели. Под управлением риском понимается принятие субъектом решений о снижении его неопределенности [1–2].

Инвестор, владеющий портфелем ценных бумаг, подвержен инвестиционному риску — риску обесценивания вложенного капитала (потери первоначальной стоимости). Иными словами, инвестиционный риск — это степень неопределенности того, получит ли инвестор ожидаемую доходность по некоторому финансовому инструменту или портфелю финансовых инструментов [4–6].

При составлении инвестиционного портфеля инвестор руководствуется желанием максимизировать свою доходность от вложений и минимизировать риск. Таким образом, формируется задача многоцелевой оптимизации: нахождение компромисса между показателями доходности и риска [7–10].

Доходность ценной бумаги определяется как количественная характеристика, необходимая для ее оценки инвестором. Риск, в свою очередь, представляет собой отклонение фактической доходности от ожидаемой инвестором.

В общем виде доходность ценной бумаги r за период в N лет с начальной стоимостью V_0 и стоимостью V через N лет можно представить формулой (1):

$$r = \frac{V - V_0}{V_0}. \quad (1)$$

Стоимость ценной бумаги через N лет определяется двумя показателями: цена продажи данной ценной бумаги спустя N лет и величина ее доходов, полученных за эти N лет.

Риск ценной бумаги определяют через дисперсию и стандартное отклонение ее доходности. Имея данные о доходностях ценной бумаги за N лет — r_1, r_2, \dots, r_N , — ее риск σ^2 можно определить формулой (2) как выборочную дисперсию в расчете за год, скорректированную из-за выборочного (не истинного) значения средней доходности:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (r_i - \bar{r})^2}{N - 1}, \quad (2)$$

где $\bar{r} = \frac{\sum_{i=1}^N r_i}{N}$ — выборочное среднее значение

доходности за указанный период; σ — исправленное стандартное отклонение.

На основании имеющихся по каждому активу доходностей инвестор может посчитать существующую на данный момент доходность всего портфеля. Часто используют методику подсчета параметров инвестиционного портфеля, предложенную Гарри Марковицем [1], основоположником современной портфельной теории [11].

Например, для портфеля из N бумаг имеем формулу доходности

$$r_p = \sum_{i=1}^N X_i r_i = X_1 r_1 + \dots + X_N r_N, \quad (3)$$

где r_p — рассчитываемая доходность инвестиционного портфеля; r_i — доходность i -го актива; X_i — доля инвестиций в i -й актив от общей суммы инвестиций в портфель.

Портфельная теория как способ управления рыночными активами

Согласно портфельной теории Г. Марковица (МРТ) для оптимизации портфеля ценных бумаг необходимо решить задачу целевой оптимизации, максимизирующую ожидаемую доходность всего портфеля либо, в рамках обратной задачи, минимизирующую общий риск при заданных ограничениях. Задача распадается на два вида задач квадратичного программирования.

1. Портфель максимальной доходности — система (4):

$$\begin{cases} r_p = \sum_{i=1}^N X_i r_i \rightarrow \max; \\ \sigma_p \leq \sigma_{\max}; \\ \sum_{i=1}^N X_i = 1, X_i \geq 0. \end{cases} \quad (4)$$

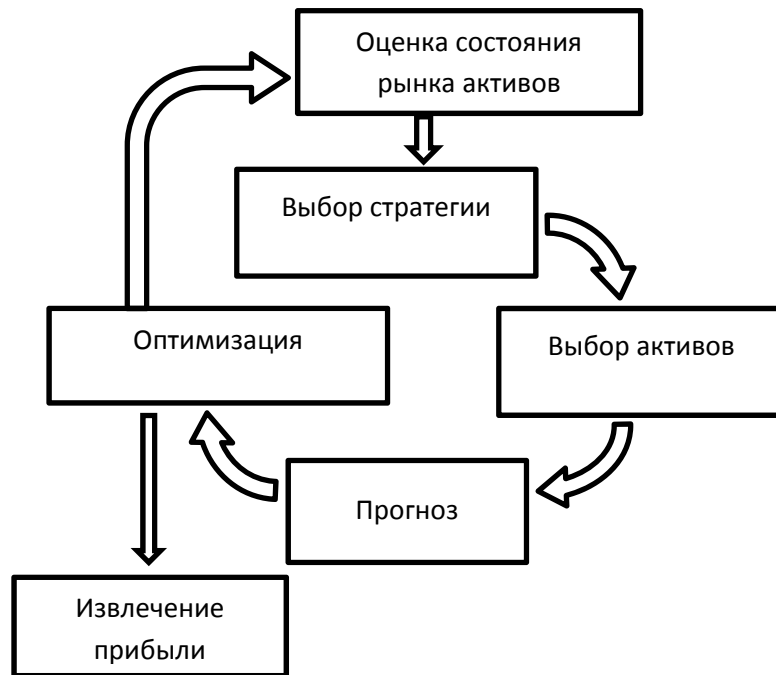


Рис. 1 / Fig. 1. Концепция модели динамического портфеля, адаптируемого к изменению состояния рынка / The concept of a dynamic portfolio model, adapted to changing market conditions

Источник / Source: разработано авторами / developed by the authors.

2. Портфель минимального риска — система (5):

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma_p = \left[\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N X_i X_j \sigma_{ij} \right]^{\frac{1}{2}} \rightarrow \min ; \\ r_p \geq r_{min}; \\ \sum_{i=1}^N X_i = 1, X_i \geq 0. \end{array} \right. \quad (5)$$

В модели используются следующие переменные: r_p — доходность инвестиционного портфеля; r_{min} — минимальный заданный уровень доходности портфеля; σ_p — риск инвестиционного портфеля; σ_{max} — максимальный заданный показатель риска портфеля; X_i — доля инвестиций в i -й актив от общей суммы инвестиций в портфель.

Помимо классических портфельных моделей, внимания заслуживают современные инвестиционные модели. Так, авторы Чезари и Кремониани [12] рассматривают модель инвестиционного портфеля для девяти различных состояний рынка, оценивая оптимальную доходность стратегии. Предлагаемая Чезари и Кремониани оценка порт-

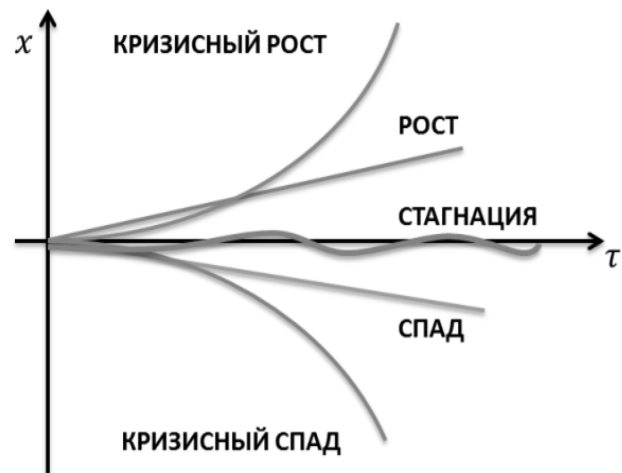


Рис. 2 / Fig. 2. Возможные состояния рынка / Possible market conditions

Источник / Source: разработано авторами / developed by the authors.

фельных стратегий опирается на предположение, что рынок не имеет кризисных движений.

Автор Ю. Вонг Чен и соавторы [13] предлагают использовать для оптимизации портфельной стратегии метод использования расширенного набора правил «если-то» (правила доверия — BRB).

Таблица 1 / Table 1

Границы основных состояний рынка / The borders of the main market states

Состояние рынка / Market situation	W
Кризисный рост	$(0,75;1]$
Рост	$(0,5;0,75]$
Динамическая стагнация	0,5
Спад	$[0,25;0,5)$
Кризисный спад	$[0;0,25)$

Источник / Source: разработано авторами / developed by the authors.

Стоит отметить, что в современных моделях не учитываются граничные состояния рынка, а также кризисные процессы, возникающие на нем.

Предложена концепция динамического портфеля, учитывающего изменение состояния рынка и кризисы [14–16].

Основным элементом концепции является оценка состояния рынка активов. Разработана модель оценки состояния рынка активов. Предложена функция W , которая характеризуется пятью граничными состояниями: кризисный рост, рост, стагнация, спад, кризисный спад, как показано на рис. 2.

На основе табл. 1 определены границы основных нормированных состояний рынка на интервале $[0;1]$.

Синтезируем функцию W для оценки тенденции рынка актива.

Стагнационная составляющая. Состояние стагнации (ω_c) выразим как константу, принимающую значение $\omega_c = 0,5$ при наличии стагнации и $\omega_c = 0$ при ее отсутствии. Определяется согласно формуле (6), на основе которой описывается ситуация, когда изменение стоимости актива (V_T) за период инвестирования (T) не превышает диапазона границ ее стандартного отклонения за этот период (σ_T).

$$\omega_c = 0,5 \times H\left(2\sigma_{V_T} - \left|\Delta M_{V_T}\right|\right), \quad (6)$$

где ω_c — показатель стагнации;

σ_{V_T} — стандартное отклонение цены актива за инвестиционный период T ;

$$H — \text{функция Хэвисайда: } H(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ 1, & x \geq 0. \end{cases}$$

ΔM_{V_T} — приращение математического ожидания цены актива за период T ;

Составляющая роста и спада. Состояние роста (или спада) рынка актива выразим как величину, принимающую значение в интервалах $\omega_c \in [0,25;0,5)$ для спада, $\omega_c \in (0,5;0,75]$ для роста и $\omega_c = 0$ при стагнации в виде формулы (7):

$$\omega_p = H\left(\left|\Delta M_{V_T}\right| - 2\sigma_{V_T}\right) \times \left(0,5 + 0,25 \times \operatorname{sgn}\left(\Delta M_{V_T}\right) \frac{\left|\Delta M_{V_T}\right|}{\left|\Delta M_{V_T} \max\right|}\right), \quad (7)$$

где

ω_p — показатель роста (спада) рынка $\in [0,25;0,5) \vee (0,5;0,75]$;

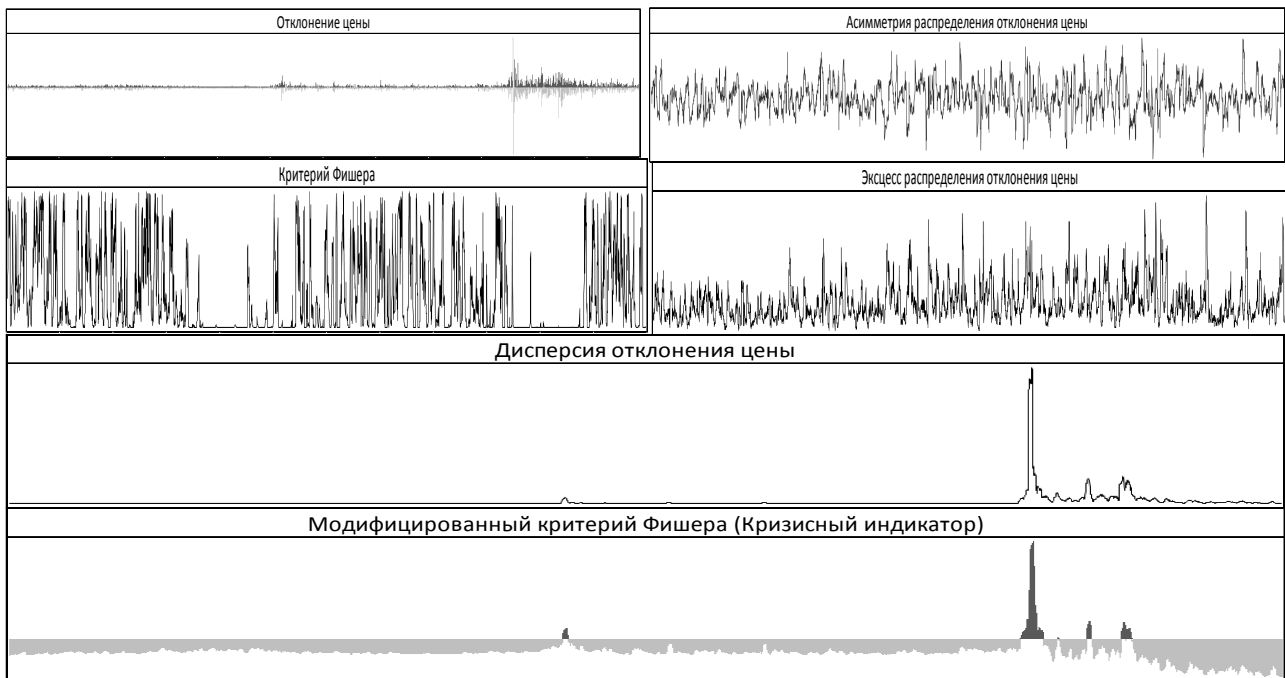


Рис. 3 / Fig. 3. Статистический анализ временного ряда цены актива пары EUR/RUB / Statistical analysis of time series of the price an asset EUR/RUB

Источник / Source: разработано авторами / developed by the authors.

$$\text{sgn} - \text{функция Кронекера: } \text{sgn}(x) = \begin{cases} -1, x < 0; \\ 0, x = 0; \\ 1, x > 0. \end{cases}$$

σ_{V_T} — стандартное отклонение *цены* актива за инвестиционный период T ;

ΔM_{V_T} — приращение математического ожидания *цены* актива за период T ;

Кризисный индикатор. Показатель кризисной ситуации, направление ее развития и интенсивность кризиса можно выразить на промежутке $\omega_k \in [0; 0,25]$ для кризиса спада, $\omega_k \in (0,75; 1]$ для кризиса роста согласно формуле (8):

$$\omega_k = H(3\sigma_\tau - \sigma) \times \left(0,5 + \text{sgn}(\Delta M_{V_\tau}) \times 0,25 + \text{sgn}(\Delta M_{V_\tau}) \times 0,25 \times \frac{|\Delta M_{V_\tau}|}{|\Delta M_{V_\tau \max}|} \right), \quad (8)$$

где

$H(3\sigma_\tau - \sigma)$ — кризисный индикатор;

ω_k — показатель кризисного роста (спада);

σ — стандартное отклонение *цены* актива;
 σ_τ — стандартное отклонение *цены* актива за период τ .

Объединив показатели стагнации, роста-спада и кризисный индикатор, составлено уравнение, выражающее текущее состояние рынка с учетом пяти основных его состояний (9):

$$W_i = H(\sigma - 3\sigma_\tau) \times (\omega_c + \omega_p) + \omega_k. \quad (9)$$

Таким образом, чем выше значение индикатора (W), тем благоприятнее состояние рынка для инвестора. Поскольку основным элементом модели состояния рынка (W) является кризисный индикатор, определим его основные характеристики.

Разработка кризисного индикатора

Основной проблемой кризисного состояния, характеризующего переход системы рынок-актив на новую фазу, является непредсказуемость процесса прохождения фазового перехода, обусловленная хаотическим изменением дисперсии системы. Поэтому для определения наличия системного кризиса необходим индикатор, основанный на дисперсионном анализе, определяющий выход текущего распределения

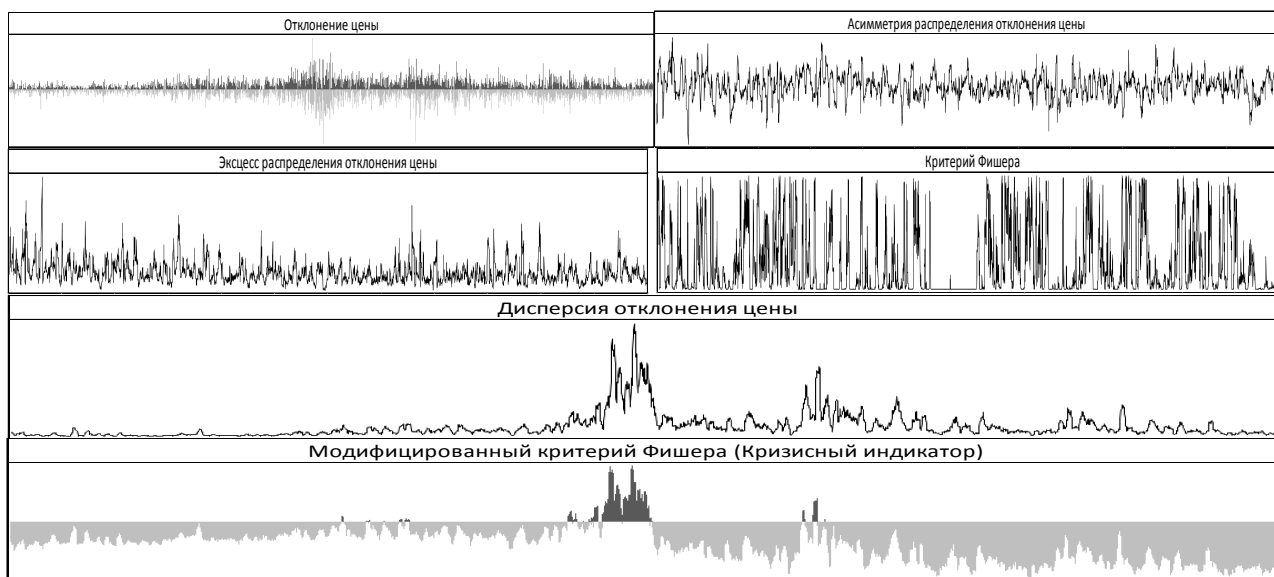


Рис. 4 / Fig. 4. Статистический анализ временного ряда цены нефти марки Brent / Statistical analysis of the time series of the price oil Brent

Источник / Source: разработано авторами / developed by the authors.

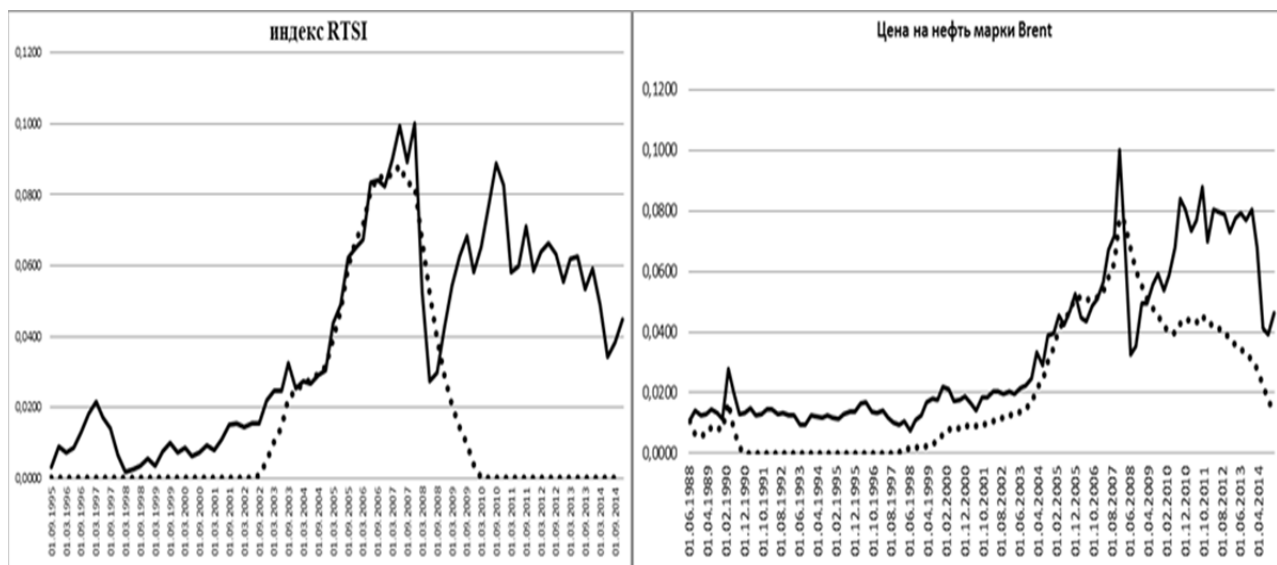


Рис. 5 / Fig. 5. Обнаружение кризиса на ранней стадии / Detection of the crisis at an early stage

Источник / Source: разработано авторами / developed by the authors.

за стандартно обусловленные границы в три сигма.

Существующие на сегодняшний день критерии дисперсионного анализа, такие как тест Фишера, критерий Дарбина-Уотсона и другие, являются высокоробастными, т.е. малочувствительными к краткосрочным кризисам, которые и пред-

ставляют основную угрозу для стратегического инвестиционного портфеля. На основе проведенного анализа было выявлено, что в качестве индикатора кризиса наиболее предпочтительным является модифицированный критерий Фишера $H(3\sigma_\tau - \sigma)$. Модифицированный критерий Фишера основан на предположении, что дол-

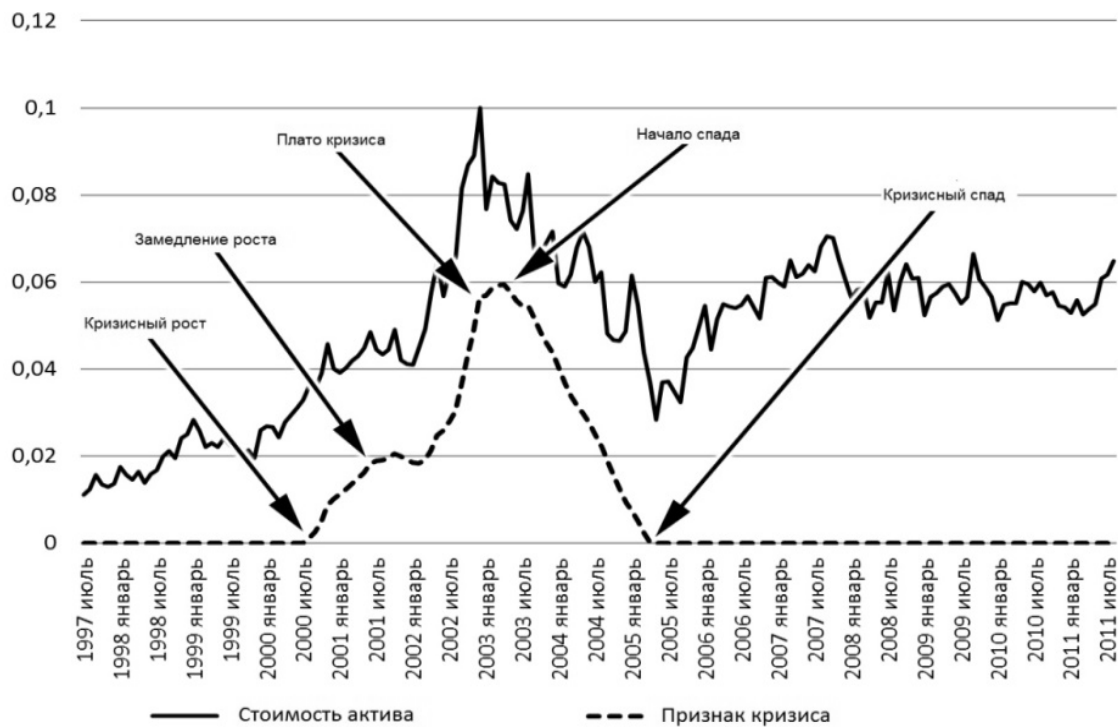


Рис. 6 / Fig. 6. Фазы кризисного процесса / Phases of the crisis process

Источник / Source: разработано авторами / developed by the authors.

госрочная (накопленная) вариативность актива соответствует сигма, а при выходе краткосрочной вариативности за границы в три стандартных отклонения состояние системы соответствует кризису с вероятностью 97,3%. Проведены эксперименты на определение статистических характеристик временных рядов EUR/RUB и BRENT за период с января 2000 г. по январь 2018 г. На рис. 3 представлены результаты эксперимента для пары EUR/RUB.

На рис. 4 представлены результаты статистического анализа для цены марки BRENT.

На основе проведенного исследования можно сделать вывод, что модифицированный критерий Фишера наиболее значимо характеризует кризис актива.

С целью определения дальнейших границ применимости кризисного индикатора проведен ряд экспериментов, определяющих его возможности и широту применения. На рис. 5 приведены результаты, характеризующие практическую применимость разработанного индикатора. Индикатор кризиса представлен пунктирной линией и сигнализирует о раннем этапе наступления кризиса.

Определены основные фазы кризисного процесса, как показано на рис. 6.

Таким образом, кризис — это не мгновенный и неожиданный процесс, а, напротив, неотъемлемое свойство экономической системы, при этом он обладает определенной скоростью развития.

Принятие своевременных решений является важным элементом управления экономикой. Основной задачей данного исследования явилось создание кризисного индикатора, на основе которого можно определять начало кризисного процесса и принимать своевременные решения для предотвращения негативных кризисных последствий.

Выводы

Разработан индикатор объективной оценки состояния рынка, который включает в себя пять параметров: рост, спад, стагнация, кризисный рост (перегрев), кризисный спад (обвал). На основе модифицированного критерия Фишера создан метод раннего определения первичной фазы кризисного процесса как состояния статистической непредсказуемости.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Huang C., Litzenberger R. *Foundations for Financial Economics*. New York: North Holland, 1988.
2. Ang A., Chen J., Xing Y. Downside Risk // *SSRN Electronic Journal*, 2005, November.
3. Абдикеев Н. М. Экономика, основанная на знаниях в контексте устойчивого развития // Управление устойчивым развитием. СПб.: ООО «Издательский дом „Реальная экономика”» 2015. 253 с.
4. Elton E. J., Gruber M. J. *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis* // Chichester: John Wiley & Sons, 1995.
5. Петров В. С. Теория и практика инвестиционного анализа фондовых активов. Информанализ. М.: Маркет ДС, 2008. С. 480.
6. Гисин В. Б., Марков А. А. Ценообразование производных инструментов европейского типа на фрактальном рынке с транзакционными издержками // Вестник Финансового университета. 2011. № 1 (61). С. 34–41.
7. Шарп У., Александер Дж., Бэйли Дж. Инвестиции. М.: Инфра-М, 1996.
8. Буренин А. Н. Управление инвестиционным портфелем. М.: НТО им. Вавилова, 2005.
9. Касимов Ю. Ф. Управление инвестиционным портфелем. М.: Анкил, 2008.
10. Абдикеев Н. М., Богачев Ю. С., Трифонов П. В. Оценка эффективности инвестиций в основные фонды отраслевых комплексов экономики России // Экономика. Налоги. Право. 2017. Т. 10. № 5. С. 20–29.
11. Markowitz H. Estimation Risk in the Portfolio Selection Model *The Journal of Finance*. 1952. Т. 7. № 1. С. 77–91.
12. Cesari R., Cremonini D. Benchmarking, portfolio insurance and technical analysis: a Monte Carlo comparison of dynamic strategies of asset allocation // *Journal of Economic Dynamics & Control*, 2003, no. 27, pp. 987–1011.
13. Yu-Wang C., Ser-Huang P., Jian-Bo Y., Dong-Ling X., Dongxu Z., Acomb C. Belief rule-based system for portfolio optimisation with nonlinear cash-flows and constraints // *European Journal of Operational Research*. 2012. no. 3. С. 775–784.
14. Иванюк В. А. Динамическая модель управления стратегическим инвестиционным портфелем: монография. М., 2015. 253 с.
15. Иванюк В. А., Тарасова И. А., Осипова М. К. Моделирование тенденций финансового рынка в условиях спекулятивного роста // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 6–4. С. 833–836.
16. Иванюк В. А., Пащенко Ф. Ф., Абдикеев Н. М. Индикативное планирование в управлении процессами изменений // *Управленческие науки*. 2015. № 2. С. 63–70.

REFERENCES

1. Huang C., Litzenberger R. *Foundations for Financial Economics*. New York: North Holland, 1988.
2. Ang A., Chen J., Xing Y. Downside Risk. *SSRN Electronic Journal*, 2005, November.
3. Abdikeev N. M. Economics based on knowledge in the context of sustainable development. *Upravleniye ustoichivym razvitiem = Management of sustainable development*, SPb: Realnaya ekonomika. 2015, 253 p. (In Russ.).
4. Elton E. J., Gruber M. J. *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*. Chichester: John Wiley & Sons, 1995.
5. Petrov V. S. Theory and practice of investment analysis of stock assets. Informal analysis. Moscow: Market DS, 2008, p. 480. (In Russ.).
6. Gisin V. B., Markov A. A. Pricing of derivative instruments of the European type in the fractal market with transactional costs. *Vestnik Finansovogo Universiteta = Bulletin of the Financial University*, 2011, no. 1 (61), pp. 34–41. (In Russ.).
7. Sharpe W., Alexander G., Bailey J. *Investments*. Moscow: Infra-M, 1996.
8. Burenin A. N. *Investment portfolio management*. Moscow: HTO it. Vavilova, 2005. (In Russ.).
9. Kasimov Yu. F. *Investment portfolio management*. Moscow: Ankil, 2008. (In Russ.).

10. Abdikeev N. M., Bogachev Yu.S., Trifonov P.V. Evaluation of the effectiveness of investment in fixed assets of industrial complexes of the Russian economy. *Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economics. Taxes. Right*, 2017, vol. 10, no. 5, pp. 20–29. (In Russ.).
11. Markowitz H. Estimation Risk in the Portfolio Selection Model. *The Journal of Finance*, 1952, vol. 7, no. 1, pp. 77–91.
12. Cesari R., Cremonini D. Benchmarking, portfolio insurance and technical analysis: a Monte Carlo comparison of dynamic strategies of asset allocation. *Journal of Economic Dynamics & Control*, 2003, no. 27, pp. 987–1011.
13. Yu-Wang C., Ser-Huang P., Jian-Bo Y., Dong-Ling X., Dongxu Z., Acomb C. Belief rule-based system for portfolio optimisation with nonlinear cash-flows and constraints. *European Journal of Operational Research*, 2012, no. 3, pp. 775–784.
14. Ivanyuk V.A. Dynamic model of strategic investment portfolio management: monograph. Moscow, 2015, 253 p. (In Russ.).
15. Ivanyuk V. A., Tarasova I. A., Osipova M. K. Modeling of financial market trends in conditions of speculative growth. *Fundamentalnoye issledovanie = Fundamental research*, 2013, no. 6–4, pp. 833–836. (In Russ.).
16. Ivanyuk V. A. Pashchenko F. F., Abdikeyev N. M. Indicative planning in the management of change processes. *Upravlencheskie nauki = Management Sciences*, 2015, no. 2, pp. 63–70. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Вера Алексеевна Иванюк — кандидат экономических наук, доцент Департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий Финансового университета при Правительстве РФ, Москва, Россия
ivaver6@gmail.com

Нияз Мустякимович Абдикиев — доктор технических наук, профессор, директор Института промышленной политики и институционального развития Финансового университета при Правительстве РФ, Москва, Россия
nabdikeev@fa.ru

ABOUT THE AUTHORS

Vera A. Ivanyuk — Can. Sci. (Econ.), Associate Professor, the Department of Analysis, Decision-Making and Financial Technology, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia
ivaver6@gmail.com

Niyaz M. Abdikeyev — Doctor of Engineering Sciences, Professor, Director of the Institute of Industrial Policy and Institutional Development Finance University, Moscow, Russia
n_abd@mail.ru