

ЦИФРОВАЯ ИНДИКАЦИЯ ОСОБЫХ ФИГУР НА ГРАФИКАХ ОДНОГО ВИДА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ КОТИРОВОК АКЦИЙ ФОНДОВОГО РЫНКА

А. Г. Спиро

Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН, г. Москва

Предложен метод цифровой индикации особых фигур, возникающих при изменении траектории движения цен на фондовом рынке, представляемой графиками так называемых «японских свечей». Метод позволяет «оцифровать» эти фигуры, которые могут показывать с некоторой вероятностью изменение цены курсовой стоимости акций.

ВВЕДЕНИЕ

Фондовые рынки интегрированы в общую систему современного рыночного хозяйства, являются неотъемлемой его частью и во многом определяют инвестиционный климат экономики. Показатели стабильности цен на фондовых рынках, темпы роста объемов фондовых сделок во многих случаях служат определяющими факторами для привлечения дополнительных стратегических инвесторов и, как следствие, увеличения капиталовложений в экономику. Особенно это важно для стран, таких как Россия, которые находятся на этапе формирования фондовых рынков (emerging markets) [1]. Задача выявления предвестников изменений котировок фондового рынка на основе априорной информации о динамике курсовой стоимости акций весьма актуальна (см. например работу [2]).

В настоящей статье предлагается новый метод индикации фигур на биржевых ценовых графиках, представляемых так называемыми японскими свечами. Фигуры характеризуют, как правило, изменение или продолжение существующей тенденции цен фондового рынка. Традиционным методом анализа графиков всегда был визуальный способ, при котором визуально выделяются особые фигуры, состоящие из последовательности двух, трех и более свечей [3–5]. По этим последовательностям на основе исторического опыта торговли было замечено, что особые фигуры являются предвестниками возможного роста или падения цены. Этим и объясняется их применение для интерпретации результатов торговли акциями на фондовой бирже. С широким распространением цифровой вычислительной техники встал вопрос о представлении свечных графиков в цифровой форме. Одной из первых работ по цифровой индикации была

работа, посвященная индикаторам для однопозиционных фигур (одна свеча) [3]. Однако этот метод не позволяет строить индикаторы для последовательностей, состоящих из двух, трех и более свечей. Предлагаемый метод позволяет с достаточно высокой степенью точности выделить эти фигуры, состоящие из двух и более свечей и предвещающих изменение тренда или его продолжение.

1. ОСНОВНЫЕ СООТНОШЕНИЯ

Известно [3–5], что каждая свеча характеризуется на интервале T ценой открытия $C_0(T)$, ценой закрытия $C_3(T)$, максимальной и минимальной ценами внутри этого интервала $C_{\max}(T)$ и $C_{\min}(T)$. Рассматривая последовательность временных интервалов, будем обозначать цены открытия или закрытия j интервалов назад соответственно через $C_0(T-j)$ и $C_3(T-j)$, где $j = \overline{1, n}$. На рис. 1 показан пример графика из пяти свечей.

Для каждой свечи можно определить ее основные параметры: размер (тело) $M(T)$, направление движения цены на интервале T (для растущей цены белая свеча, для падающей цены черная). Кроме того, свеча характеризуется экстремальными ценами внутри интервала T — максимальной (верхняя тень $B(T)$) и минимальной (нижняя тень $H(T)$).

Параметры свечи и ее цвет могут быть определены из соотношения (1)

$$M(T) = \begin{cases} M(T) & \text{при } C_0(T) < C_3(T) \text{ — белая свеча;} \\ D(T) = 0 & \text{при } C_0(T) = C_3(T) \text{ — свеча дожи;} \\ -M(T) & \text{при } C_0(T) > C_3(T) \text{ — черная свеча;} \end{cases} \quad (1)$$

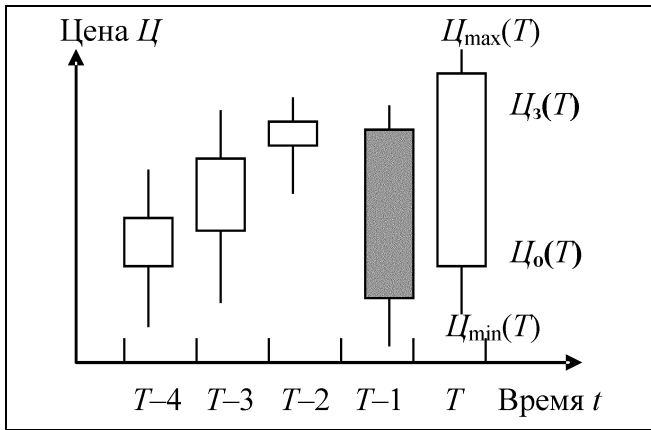


Рис. 1. Фрагмент графика из пяти свечей

где $D(T)$ соответствует свече с нулевым размером (телом).

Для белой свечи верхняя тень определяется следующим образом: $B(T) = C_{\max}(T) - C_3(T)$; нижняя тень определяется как $H(T) = C_0(T) - C_{\min}(T)$. Для черной свечи верхняя тень $B(T) = C_{\max}(T) - C_0(T)$, нижняя тень $H(T) = C_3(T) - C_{\min}(T)$.

Определим разность цен открытия D_{00} , закрытия D_{33} , открытия и закрытия D_{03} , а также закрытия и открытия D_{30} для двух свечей графика цен на интервалах T и $T - j$, где $j = \overline{1, n}$.

$$\begin{aligned} D_{33}(T, T - j) &= C_3(T) - C_3(T - j), \\ D_{00}(T, T - j) &= C_0(T) - C_0(T - j), \\ D_{03}(T, T - j) &= C_0(T) - C_3(T - j), \\ D_{30}(T, T - j) &= C_3(T) - C_0(T - j). \end{aligned} \quad (2)$$

Из соотношений (1) следует, что на интервалах T и $T - j$ могут находиться только пары из множества $E = \{M, -M, D\}$.

Определим число возможных комбинаций S пар свечей. Каждая свеча из пары на интервалах T и $T - j$

Таблица 1

Параметры взаимного расположения свечей

Позиция	$D_{33}(T, T - j)$	$D_{00}(T, T - j)$	$D_{03}(T, T - j)$	$D_{30}(T, T - j)$
1	Больше нуля	Больше нуля	Больше или равно нулю	Больше нуля
2		Меньше или равно нулю		
3		Больше нуля		
4	Меньше или равно нулю	Больше нуля	Меньше или равно нулю	Меньше или равно нулю
5		Меньше нуля		
6		Меньше нуля		

может занимать различное положение (позицию) на графиках. Всего возможно шесть позиций. В табл. 1 показано, как позиция определяется через значения $D_{33}(T, T - j)$, $D_{00}(T, T - j)$, $D_{03}(T, T - j)$, $D_{30}(T, T - j)$, определяемых по соотношениям (2).

Легко доказать, что общее число видов различных пар $S = 38$. Пары $(M, -M)$ имеют 24 комбинации (четыре по цвету и шесть по позициям (см. табл. 1); пары (M, D) и $(-M, D)$ имеют 12 комбинаций (четыре по цвету и виду и три по позиции) и пара (D, D) имеют две комбинации по позиции.

2. КОДИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА ГРАФИКОВ

Каждую пару свечей на графике можно представить как вектор с компонентами в виде двоичных переменных.

1. Учитывая соотношение (1), тело свечи представим двумя разрядами, отображающими цвет (X_c) и ее размер (X_M). Примем, если цвет белый, $M(T) > 0$, то $X_c = 1$; для черной свечи $X_c = 0$. Цвет свечи дожи принимаем всегда черным. Разряд, отображающий размер свечи, $X_M = 0$ только для свечей типа дожи, в остальных случаях $X_M = 1$.

2. С учетом соотношений (2) примем, что для всех $D > 0$ (см. табл. 1) — здесь индексы при D для простоты опущены — соответствующая двоичная переменная $X = 1$. Для всех $D \leq 0$ соответствующая двоичная переменная $X = 0$. Например, если $D_{33} > 0$, то $X_{33} = 1$, в случае $D_{33} \leq 0$ переменная $X_{33} = 0$.

На рис. 2 представлены компоненты вектора взаимного расположения свечей, представляющие собой восьмиразрядное двоичное число.

X_{33}	X_{00}	X_{03}	X_{30}	$X_{cM}(T-j)$	$X_M(T)$	$X_{cM}(T-j)$	$X_{cM}(T)$
----------	----------	----------	----------	---------------	----------	---------------	-------------

Рис. 2. Компоненты вектора взаимного расположения свечей

Десятичный эквивалент такого двоичного числа определим как *индикатор взаимного расположения* (ИВР) пар свечей на графиках биржевой торговли. В качестве примера определим ИВР для двух свечей на интервалах $(T - 1)$ и T (см. рис. 1). Из расположения свечей относительно друг друга видно, что $D_{33} > 0$, $D_{00} < 0$, $D_{03} > 0$ и $D_{30} > 0$. Учитывая цвет и тело свечи, получим значение ИВР, равное 181. Автором получены значения ИВР для всех 38-ми вариантов расположения свечей.

Отметим некоторые свойства ИВР представляющего собой целое положительное число R :

- наличие белой свечи в интервале T соответствует нечетному значению R ;
- четное значение R соответствует либо черной свече, либо свече дожи в интервале T ;
- поскольку ИВР, в нашем случае, это всегда сравнение двух свечей в интервалах T и $T - j$, где $j = \overline{1, n}$, то всегда можно построить последовательность ИВР необходимой длины, задавая n ; эта последовательность

представляет собой конечный ряд целых чисел R_1, R_2, \dots, R_{n-1} ;

— любой биржевой график, имеющий L свечей, может быть представлен последовательностью ИВР из $(L-1)^2/2$ векторов.

Работа в режиме on-line (во время биржевой сессии) предполагает получение последовательности ИВР в реальном времени, т. е. значение R для пары свечей в интервалах $(T, T-1)$ должно вычисляться в интервале T , когда все данные для этого интервала получены.

Для обнаружения особых трехпозиционных фигур, одновременно с вычислением $R(T, T-1)$ должно быть вычислено значение $R(T, T-2)$. В общем случае, для особых фигур, содержащих n свечей, необходимо в интервале T вычислить последовательность целых чисел $R_1, R_2, R_3, \dots, R_{(n-1)^2/2}$.

Для работы в режиме on-line требуется непрерывное сравнение вычисленных последовательностей целых чисел $R_1, R_2, R_3, \dots, R_{(n-1)^2/2}$ с последовательностью чисел $R_x, \dots, R_y, \dots, R_z, \dots$, которые характеризуют особые фигуры и предварительно занесены в память компьютера. Анализ таких числовых последовательностей показывает, что индикаторы можно разделить на четыре группы с определенными свойствами.

Индикаторы *первой* группы характеризуют рост цены закрытия и открытия одновременно. Для них конъюнкция $X_{33} \wedge X_{00} = 1$. К этим относятся ИВР, имеющие значения от $R_1 = 255$ до $R_{12} = 223$.

Ко *второй* группе относятся ИВР со значениями от $R_{13} = 189$ до $R_{20} = 141$, при которых цена закрытия растет, а цена открытия падает. Для них справедлива конъюнкция $X_{33} \wedge \overline{X_{00}} = 1$.

Индикаторы *третьей* группы характеризуют падение цены закрытия и рост цены открытия, их значения находятся в пределах от $R_{21} = 126$ до $R_{27} = 78$, и $\overline{X_{33}} \wedge X_{00} = 1$.

В *четвертую* группу входят индикаторы, при которых одновременно падают цены закрытия и открытия, их значения лежат в пределах от $R_{29} = 44$ до $R_{38} = 0$, и $\overline{X_{33}} \wedge \overline{X_{00}}$.

Индикаторы первой группы указывают на так называемый «бычий» характер рынка, а последней, четвертой группы, на так называемый «медвежий» характер. Индикаторы второй и третьей групп характеризуют «нерешительность» рынка, боковое движение цен (flat).

3. ИНДИКАТОРЫ ОСОБЫХ ФИГУР БИРЖЕВЫХ ГРАФИКОВ

Из практики применения графиков японских свечей [4–6] известно, что существуют особые сочетания свечей (фигуры), которые характеризуют с некоторой вероятностью «психологию» рынка и его дальнейшее движение. Эти фигуры представляют собой последовательность из двух, трех и более свечей. Метод ИВР при-

меним для любой последовательности свечей, встречающихся на биржевых графиках. Все фигуры можно классифицировать по двум основным признакам [4–6]:

- фигуры изменения тенденции движения цены;
- фигуры, подтверждающие продолжения тренда.

Использование ИВР позволяет классифицировать фигуры, присвоив им определенные числовые последовательности. Приведем в качестве примера несколько ИВР двухпозиционных фигур, имеющих тенденцию к изменению цены на $(T+1)$ -м интервале (здесь и далее наименования взяты из работы [6]). Для фигуры «завал» с индикатором 110 возможен переход на нисходящий тренд, а для той же фигуры «завал», но с индикатором 157, возможен переход на восходящий тренд; фигура «пронизывающая свеча» имеет индикатор 141 и показывает вероятность восходящего тренда и т. п.

Для трехпозиционных фигур необходимо определять последовательность индикаторов для интервалов $(T, T-1)$, $(T, T-2)$ и $(T-1, T-2)$. Например, фигура «утренняя звезда», характеризующая вероятность перехода на восходящий тренд имеет последовательность индикаторов 255, 141 и 13, а фигура «вечерняя звезда»,

Таблица 2

Прогноз и фактическое изменение цены акций Ростелекома за период с 8.05.2003 г. по 18.06.2003 г.

ИВР (T)	Дата фиксации ИВР	Прогноз изменения цены закрытия: рост (+); падение (-)	ИВР (T+1)	Фактическое изменение тренда на (T+1)-й день, после особой фигуры, % к цене закрытия в предыдущий день	Совпадение с фактическим результатом	
141	08.05	+	254	3,53	Есть	
	22.05		255	16,38		
	03.06		31	-0,6	Нет	
254	12.05		172	0,22	Есть	
	15.05		108	-0,04	Нет	
	26.05		13	-2,28		
157	14.05		254	0,21	Есть	
	16.06		255	3,22		
253	19.05		110	-1,8	Нет	
110	20.05		-	108	-1,21	Есть
13	27.05			110	-0,58	
173	30.05				+	-1,5
15	05.06		-	159	3,24	
255 253 141	23.05		+	254	5,82	Есть
255 253 157	17.06		+	94	-1,79	Нет



характеризующая вероятность перехода на нисходящий тренд имеет последовательность индикаторов 6, 94 и 255.

В качестве примера в табл. 2 приведены результаты прогноза и фактического изменения курсовой стоимости акций Ростелекома, полученные с использованием ИВР, за период с 8.05.2003 г. по 18.06.2003 г. на Московской межбанковской валютной бирже. Коэффициент совпадения прогноза с фактическими результатами для данного периода составил 0,533.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотренный метод цифровой индикации позволяет выделить особые фигуры на графиках биржевой торговли фондового рынка и их кодировать. Последовательность этих кодовых комбинаций дает возможность оценить динамику цен. Предложенный метод индикации может быть применен в автоматизированных торговых системах для определения и классификации особых фигур в реальном масштабе времени в целях выявления тенденций фондового рынка на ранних стадиях, а также может служить дополнительным средством анализа биржевых ценовых графиков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Миркин Я. М. Рынок ценных бумаг России: Воздействие фундаментальных факторов, прогноз и политика развития. — М.: Альпина Паблишер, 2002. — 622 с.
2. Клепарский В. Г., Ефремов В. А. Мультифрактальность, диссипация и устойчивость среднесрочных трендов на фондовом рынке // Проблемы управления. — 2003. — № 4. — С. 36—38.
3. Индикаторы В. Н. Лиховидова для кодирования и анализа графиков японских свечей Russian Trader <<http://condor.pazan.com/~grs/>>.
4. Нисон С. За гранью японских свечей. — М.: Диаграмма, 2001. — 304 с.
5. Нисон С. Японские свечи: графический анализ финансовых рынков. — М., 2004. — 347 с.
6. Жваколюк Ю. Внутрдневная торговля на рынке ФОРЕКС. — СПб.: Питер 2001. — 186 с.

☎ (495) 334-93-09, e-mail: spiro@ipu.ru

Статья представлена к публикации членом редколлегии А. А. Дорофеюком. □



ПОЗДРАВЛЯЕМ

членов редколлегии журнала "Проблемы управления"

члена-корреспондента РАН

Евгения Анатольевича МИКРИНА

(РКК "Энергия"),

доктора технических наук, профессора

Владимира Васильевича КУЛЮБ

(Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН),

доктора технических наук, профессора

Бориса Викторовича ПЛАВОВА

(Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН)

**с присуждением Президиумом Российской академии наук
премии им. Б.Н. Петрова за 2007 год
за цикл работ "Модели и методы проектирования
информационно-управляющих систем космических аппаратов".**

Желаем дальнейших творческих успехов!

Дирекция, коллектив
Института проблем управления,
редколлегия и редакция журнала

