

также уровнем некорректности рыночной среды ( $U_n$ ).

Обобщенный параметр  $R$  устанавливается организациями-регуляторами глобальной среды. Организации, являющиеся регуляторами более низких уровней иерархии СГУ, устанавливают для своих сред дополнительные к основным регламенты, исходя из специфики локальных условий и конкретных значений макро- и микрофакторов для данной локальной среды. Идентификация параметра  $R$  осуществляется путём дифференциации внешних (см. рис. 4) и внутренних по отношению к ОЭС регламентов. К внешним относятся: формальные — Конституция, законы, указы Президента, постановления Кабинета Министров, решения парламента, ГОСТы, положения, инструкции и др.; неформальные — устанавливаемые вышестоящими органами правила поведения нижестоящих структур с вышестоящими. К внутренним относятся: формальные — устав, положения о подразделениях, должностные инструкции, правила внутреннего распорядка, технологические инструкции и др.; неформальные — устанавливаемые правила поведения и отношений активных элементов внутри ОЭС по вертикали, по диагонали и по горизонтали.

В иерархической структуре сред и компонентов регламенты нижних уровней не должны противоречить регламентам верхних иерархических уровней. При декомпозиции каждой из представленных на рис. 4 компонент может быть получен полный перечень их дифференцированных параметров, однозначно идентифицирующих своими значениями описываемые ими характеристики среды.

Обобщенный параметр  $V$  дифференцируется в зависимости от воздействия каждой компоненты внешней среды на ОЭС:  $V_1$  — уставные воздействия;  $V_2$  — неуставные воздействия.

Таким образом, предложенный метод позволит не только однозначно идентифицировать объекты стратегического управления и их внешние среды, но и решить проблему адекватного информационно-аналитического обеспечения систем стратегического управления на основе актуализируемого по значениям дифференцированных параметров "Систем-

ного паспорта ОЭС" в качестве базы стратегических данных. Предлагаемый метод в сочетании с концепцией стратегического управления отечественными предприятиями Украины в условиях перехода к рынку [6] и методом формализованного описания лингвистическими переменными внешних и внутренних рыночных факторов бизнес-систем [5], дополняя арсенал научных методов и приёмов стратегического управления для практики, будет способствовать более эффективному решению проблем трансформации ВГСР в корректное рыночное состояние и отечественных предприятий в конкурентоспособное состояние.

**Литература:** 1. Ансофф И. Стратегическое управление: Пер. с англ. — М.: Экономика, 1989. — 520 с. 2. Перегудов Ф. И., Тарасенко Ф. П. Введение в системный анализ: Учеб. пособие для вузов. — М.: Высшая школа, 1989. — 368 с. 3. Системный анализ в экономике и организации производства: "Экономическая информатика и АСУ" [С. А. Валуев, В. Н. Волкова, А. П. Градов и др.]; / Под общ. ред. С. А. Валуева, В. Н. Волковой. — Л.: Политехника, 1991. — 396 с. 4. Энциклопедия кибернетики: Т. 1. — К.: Главная редакция УСЭ, 1974. — 608 с. 5. Ефремов В. С. Стратегическое планирование в бизнес-системах. — М.: Издательство "Финпресс", 2001. — 240 с. 6. Пономаренко В. С. Стратегічне управління підприємством. — Харків: Основа, 1999. — 620 с.

*Стаття надійшла до редакції  
4.03.2003 р.*

УДК 336.76

**Стрижиченко К. А.**

## МЕТОДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА: ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ

*Проведен сравнительный анализ основных методов технического анализа, которые применяются для определения перелома в линии тенденции курсовой стоимости акций, выделены их основные достоинства и недостатки. Рассчитаны показатели эффективности по курсовым стоимостям акций фондового рынка Украины.*

Деятельность инвестора на фондовом рынке можно разделить на три направления: стратегическое инвестирование, инвестирование для владения ценными бумагами (ЦБ) и инвестирование для распоряжения ими. Наибольшая оперативность при принятии решений на фондовом рынке присуща третьему направлению, в связи с чем для инвестора важным является определение момента времени, в

© Стрижиченко К. А., 2003

*Примечание.* Под уровнем некорректности рыночной среды понимаются: доля бартерных рыночных операций "Т - Т" ("товар - товар") в общем объеме рыночных операций ("Т - Т" + "Т - Д - Т"), доля теневых операций в общем объеме хозяйственных операций, доля дебиторской и кредиторской задолженностей в общем объеме оборотных средств, доля невыполненных и безнаказанных установленных регламентов и договорных обязательств к их общему объему, а также доля неуставных воздействий в системе, включающих или замещающих уставные воздействия за нарушения регламентов. Значение уровней определяется в диапазоне 0 - 1, интегральный уровень некорректности определяется суммированием произведений частных показателей и их значимостей для негативных последствий в ГОЭС.

который необходимо осуществлять операции по купле-продаже ЦБ. Для решения этой задачи используются методы технического анализа, которые представлены в работах Элдера, Кузнецова, Элиота, Жваколюка [1]. Основные из них: метод осцилляторов, метод пересечения средних, метод индекса относительной величины цен, метод Каири, метод полосы Буолинджера. В работах этих авторов проводится вербальное описание методов, однако каждый из методов имеет свои достоинства и недостатки, которые влияют на оперативность и качество принимаемых решений, поэтому в данной статье проводится сравнительный анализ методов по критериям качества и оперативности на основе анализа фондового рынка Украины.

**Метод осцилляторов (Oscillator - OSC).** Данный метод основан на анализе краткосрочных колебаний курсовых стоимостей акций на фоне их долгосрочных тенденций. Осциллятор рассчитывается по следующей формуле:  $OSC = SMA(n) - SMA(m)$ , где  $SMA(m)$  и  $SMA(n)$  — простые скользящие средние, которые рассчитываются по формуле:

$$SMA(n) = \left( \sum_{i=1}^n y_i \right) / n, \text{ где } n \text{ — период сглаживания;}$$

$y_i$  — значение ряда в  $i$ -й момент времени. Решение о покупке или продаже ценных бумаг принимается на основании системы неравенств:

$$\begin{cases} \text{Покупка: } OSC > S \times SMA(n) \\ \text{Продажа: } OSC < -S \times SMA(n) \end{cases}$$

где  $S$  — уровень доверительного интервала.

**Метод пересечения средних (Moving average Convergence - Divergence MACD).** Данный метод использует две скользящие средние и такие периоды сглаживания:  $S_1 = 12$ ,  $S_2 = 26$ ,  $S_3 = 9$ . Аналитическая запись имеет следующий вид:  $MACD \text{ line} = EMA(S_2) - EMA(S_1)$ ,  $Signal \text{ line} = EMA(MACD \text{ line}, S_3)$ . Условия, характеризующие сигналы о купле-продаже, следующие:

$$\begin{cases} \text{Продажа: } signal \text{ line} > S \times EMA(S_1) \\ \text{Покупка: } signal \text{ line} < -S \times EMA(S_1) \end{cases}$$

где  $S$  — уровень доверительного интервала.

**Метод индекса относительной величины цен (Relative Strength Index - RSI)** был разработан У. Уилдером в конце 70-х годов XX столетия. Он позволяет отделять движение цен вверх от движения вниз, что дает возможность определить моменты переоценки или недооценки акций.

Алгоритм расчета с помощью данного метода следующий:

1. Нахождение ряда, характеризующего движение цен вверх и расчет показателя  $U_i$ :

$$U_i = \begin{cases} P_i - P_{i-1}, & \text{если } P_i > P_{i-1} \\ 0, & \text{если } P_i \leq P_{i-1} \end{cases}$$

где  $P_i, P_{i-1}$  — цена закрытия.

2. Нахождение ряда, отражающего движение цен вниз и расчет показателя  $V_i$ :

$$V_i = \begin{cases} P_{i+1} - P_i, & \text{если } P_{i+1} > P_i \\ 0, & \text{если } P_{i+1} \leq P_i \end{cases}, \text{ где } P_{i+1} \text{ — цена за}$$

крытия.

3. Расчет процента движения вверх от полного движения цен:

$$RSI_i(n) = \frac{EMA_u(u, n)}{EMA_u(u, n) + EMA_v(v, n)} \times 100\%.$$

Наиболее оптимальным, по мнению разработчика данного метода, является процент раздвижки границ, равный 20% ( $S=20$ ). Условием для купли-продажи акций является следующая система неравенств:

$$\begin{cases} \text{Продажа: } RSI_i(n) > 50 + S \\ \text{Покупка: } RSI_i(n) < 50 - S \end{cases}$$

**Усредненный RSI (MARSi)** является более распространенным, чем RSI. Индикатор MARSi является сглаженной с помощью простого сглаживания величиной RSI по периоду  $m$ . Данный период определяется инвестором и обычно равен количеству торговых сессий в более объемную временную единицу (для дневных торгов  $m = 5$ , так как проводится пять торговых сессий в неделю). Аналитическая запись метода:  $MARSi_i(m) = SMA(RSI_i(n), m)$ . Условия для определения точек перелома такие:

$$\begin{cases} \text{Продажа: } RSI_i(n) > 50 + S, RSI_i(n) > MARSi_i(m) \\ \text{Покупка: } RSI_i(n) < 50 - S, RSI_i(n) < MARSi_i(m) \end{cases}$$

где  $n$  — период сглаживания для индекса относительной величины цен.

**Метод Каири (Kairi - KRI)** позволяет определять момент времени  $t$ , в который текущее значение цены резко увеличивается или уменьшается. Для этого используется нахождение процента разброса цены от его среднего. Аналитическая запись имеет следующий вид:  $K_i = ((P_i - SMA_i(n)) \times 100\%) / SMA_i(n)$ .

Для определения условий покупки или продажи акций используется доверительный интервал ( $S$ ):

$$\begin{cases} \text{Продажа: } K_i > S \\ \text{Покупка: } K_i < -S \end{cases}$$

**Метод полосы Буолинджера (Boulinger Bonds - BBU)** позволяет находить моменты переоценки или недооценки акций.

Размер данной полосы рассчитывается по следующей формуле:

$$Bonds_i = k \times \Delta P = k \times \sqrt{(1/n) \sum_{i=0}^{n-1} (P_{t-i} - SMA_t(n))^2}$$

где  $k$  — параметр, определяющий долю среднеквадратического отклонения, учитывающуюся в полосе.

Так как полоса строится вокруг среднего сглаженного значения ряда, то верхнее и нижнее значения полосы имеют следующий вид:  $Upper_i = SMA_t(n) + Bonds_i$   
 $Lower_i = SMA_t(n) - Bonds_i$

Условия покупки и продажи следующие:

$$\begin{cases} \text{Продажа: } P_t > Upper_i \\ \text{Покупка: } P_t < Lower_i \end{cases}$$

Для анализа эффективности результатов этих методов предлагается ввести следующие показатели: показатель совпадения переломов ( $\Pi$ ):  $\Pi_1 = (K_1/n) \times 100\%$ ; показатель несовпадения переломов с получением прибыли ( $\Pi$ ):  $\Pi_2 = (K_2/n) \times 100\%$ ; показатель несовпадения переломов с получением убытков ( $\Pi$ ):  $\Pi_3 = (K_3/n) \times 100\%$ ; критический показатель, который отражает обратно противоположные переломы ( $\Pi$ ):  $\Pi_4 = (K_4/n) \times 100\%$ , где  $K_1, K_2, K_3, K_4$  — количество переломов;  $n$  — количество определенных переломов в линии тенденции.

Экономическая интерпретация этих показателей следующая:

чем больше значение первого показателя, тем выше точность метода; чем больше значение суммы 1-го и 2-го показателей, тем выше эффективность метода с точки зрения получения прибыли ( $\Pi_{\text{общ}}^{\text{пол}} = \Pi_1 + \Pi_2$ );

чем больше сумма 3-го и 4-го показателей, тем выше вероятность получения убытков ( $\Pi_{\text{общ}}^{\text{отр}} = \Pi_3 + \Pi_4$ ).

Данные методы апробированы на курсовых стоимостях акций фондового рынка Украины. На основании апробации рассчитаны предложенные показатели эффективности (табл. 1).

Таблица 1

**Показатели эффективности методов технического анализа**

	N	87	19	184	184	64	127	
		$\Pi_1$	0,227	0,739	0,612	0,612	0,766	0,699
$\Pi_2$	0,213	0,053	0,279	0,279	0,144	0,175		
$\Pi_3$	0,31	0,208	0,095	0,095	0,062	0,094		
$\Pi_4$	0,25	0	0,014	0,014	0,028	0,032		
$\Pi_{\text{общ}}^{\text{пол}}$	0,440	0,792	0,891	0,891	0,910	0,874		
$\Pi_{\text{общ}}^{\text{отр}}$	0,560	0,208	0,109	0,109	0,090	0,126		
Частные	Покупка	N	38	10	59	59	28	47
		$\Pi_1$	0,34	0,9	0,83	0,83	0,89	0,85
		$\Pi_2$	0,14	0,1	0,17	0,17	0,11	0,15
		$\Pi_3$	0,18	0	0	0	0	0
	$\Pi_4$	0,34	0	0	0	0	0	
	$\Pi_{\text{общ}}^{\text{пол}}$	0,48	1	1	1	1	1	
	$\Pi_{\text{общ}}^{\text{отр}}$	0,52	0	0	0	0	0	
	Продажа	N	49	9	125	125	36	80
$\Pi_1$		0,14	0,56	0,51	0,51	0,67	0,61	
$\Pi_2$		0,27	0	0,33	0,33	0,17	0,19	
$\Pi_3$		0,41	0,44	0,14	0,14	0,11	0,15	
$\Pi_4$	0,18	0	0,02	0,02	0,05	0,05		
$\Pi_{\text{общ}}^{\text{пол}}$	0,41	0,56	0,84	0,84	0,84	0,8		
$\Pi_{\text{общ}}^{\text{отр}}$	0,59	0,44	0,16	0,16	0,16	0,2		

В результате проведенного сравнительного анализа выделены достоинства и недостатки каждого метода (табл. 2).

Таблица 2

**Достоинства и недостатки методов технического анализа**

Показатели	Методы					
	OSC	MACD	RSI	MARSI	KRI	BVU
Основные достоинства	1. Простота в расчетах.	1. Высокое качество при УРК. 2. Отсутствие задержки во времени.	1. Высокое качество при УРК.	1. Увеличение качества метода при введении дополнительного условия. 2. Высокое качество при УРК.	1. Простота в расчетах. 2. Высокое качество при УРК.	1. Определение незначительных переломов. 2. Высокое качество при УРК.
Основные недостатки	1. Задержки во времени. 2. Низкое качество УР.	1. Неопределенность при выборе периода сглаживания. 2. Низкое качество УРП. 3. Малое количество точек перелома. 4. Необходимо большое количество информации.	1. Неопределенность при выборе периода сглаживания. 2. Низкое качество при УРП. 3. Задержка УР.	1. Задержка УР.	1. Задержка УР.	1. Задержка УР.

Условные обозначения:

- УР — управленческое решение;
- УРК — управленческое решение о покупке акций;
- УРП — управленческое решение о продаже акций.

Пользуясь результатами анализа, можно сделать такие выводы:

наилучший результат при определении точки перелома на покупку показал метод расхождения скользящих средних;

при определении перелома линии тенденции на продажу лучший результат показал метод Каири.

Данные методы являются методами, разработанными для развитых фондовых рынков (ФР). Так как украинский ФР является развивающимся, то на нем ограничен доступ к большим объемам информации, поэтому необходима разработка методов, которые бы позволяли находить точку перелома на небольшом количестве наблюдений.

**Литература:** 1. Жваколюк Ю. Внутрдневная торговля на рынке Форекс. — СПб.: Питер, 2000. — 188 с.

*Стаття надійшла до редакції  
9.12.2002 р.*

УДК 519.8+519.72(06)

**Николаева И. С.**

## МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ ПОДМНОЖЕСТВА НЕДОМИНИРУЕМЫХ РЫНКОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

*На основании знаний о множестве предполагаемых рынков реализации и предельного плана реализации в них продукции рассматривается постановка задачи формирования подмножества недоминируемых рынков реализации продукции предприятия и предлагается метод ее решения в условиях нестохастической неопределенности.*

Конкурирующие предприятия А и В, выпускающие соответственно количество продукции  $N_A = \sum_{k=1}^K N_A^{(k)}$

и  $N_B = \sum_{\bar{k}=1}^{\bar{K}} N_B^{(\bar{k})}$  типов  $k$  и  $\bar{k}$ , которая сопоставима

по своему функциональному предназначению, планируют ее реализацию в  $M$  рынках сбыта (пунктах), которые составляют множество  $M = \{m_i\}$ ,  $i = \overline{1, M}$ .

Множеству  $M$  поставлены в соответствие векторы  $\{S_m^{(k)}\}$  и  $\{S_m^{(\bar{k})}\}$ ,  $m = \overline{1, M}$ ;  $k = \overline{1, K}$ ;  $\bar{k} = \overline{1, \bar{K}}$ , каждый из которых характеризует насыщенность рынка в  $m$ -ом пункте реализации по продукту типа  $k = \overline{1, K}$  и  $\bar{k} = \overline{1, \bar{K}}$ . Насыщенность  $m$ -го пункта продуктом, например, типа  $k$ , выпускаемого предприятием А, характеризуется компонентой  $S_m^{(k)}$  вектора  $S^{(k)} = \{S_1^{(k)}, \dots, S_m^{(k)}, \dots, S_M^{(k)}\}$ , которая определяется по соотношению вида

$$S_m^{(k)} = \frac{\ln(1 - P(B_m^{(k)}))}{\ln P(A_m^{(k)})}, \quad (1)$$

где  $A_m^{(k)}$  — событие, состоящее в том, что продукт типа  $k$  будет реализован в  $m$ -ом пункте в течение предстоящего временного промежутка  $\tau$ ;

$B_m^{(k)}$  — событие, состоящее в том, что за тот же временной промежуток  $\tau$  не будет реализована хотя бы одна единица продукции типа  $k$  в  $m$ -ом пункте реализации.

Для ЛПР представляет интерес задача: каким пунктам реализации продукции  $m_f^{(k)}$ ,  $f = \overline{1, F}$ ,  $\forall f m_f^{(k)} \in M$  ЛПР может отдать предпочтение, то есть на каком основании ЛПР должно формировать подмножество  $M_f^{(k)} \subset M$  пунктов реализации продукции  $k$ -го типа? Из (1) видно, что вектор  $S^{(k)}$  может быть сформирован, если известны  $P(A_m^{(k)})$ . Для ЛПР возможен подход: пункт реализации  $m_q$  предпочтительнее пункта реализации  $m_n$ , если пункту  $m_q$  соответствует большее значение компоненты предельного плана реализации продукции  $k$ -го типа, то есть  $m_q > m_n$ , если  $S_{m_q}^{(k)} > S_{m_n}^{(k)}$ . Такой подход предполагает, что принятие решения ЛПР в момент времени  $t_0$  о возможности реализации продукции  $k$ -го типа в течение временного интервала  $\tau$ , начиная с момента времени  $t_k > t_0$ , основано на допущении о том, что спрос на продукцию  $k$ -го типа в будущем будет, по крайней мере, не ниже того уровня спроса, которым характеризуется предыдущий период. При принятии такого допущения задача о формировании подмножества предпочтительных пунктов реализации продукции  $k$ -го типа  $M_f^{(k)} \subset M$  будет рассматриваться в условиях стохастической неопределенности. Отмеченное выше допущение является достаточно жестким. В такой постановке нет оснований для того, чтобы указать такое значение компоненты  $\bar{S}_m^{(k)}$  на момент времени  $t_k > t_0$ , при которой выполнение неравенства  $S_m^{(k)} \leq \bar{S}_m^{(k)}$  могло бы основанием для формирования подмножества  $M_f^{(k)} \subset M$ .