

УДК 681.3.00:007

Д.Э. Ситников<sup>1</sup>, П.Э. Ситникова<sup>2</sup>, А.А. Усань<sup>1</sup><sup>1</sup>Харьковская государственная академия культуры<sup>2</sup>Харьковский гуманитарный институт „Народная украинская академия”

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСЦИЛЛЯТОРОВ, КАК ОДНОЙ ИЗ РАЗНОВИДНОСТЕЙ ТЕХНИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ. СООБЩЕНИЕ 1

*Изложены некоторые методы технического анализа для выявления тенденций в движении цен на валютном рынке, основанные на использовании индикаторов-осцилляторов. Приведены способы их практического использования. Проанализированы достоинства и недостатки различных осцилляторов, а также проведен сравнительный анализ подаваемых ими сигналов для различных валютных пар.*

**осциллятор, индикатор, технический анализ, тренд, перекупленность, перепроданность**

### Введение

Численные методы технического анализа основаны на применении методов статистической обработки ценовых колебаний и получении тех или иных их статистических оценок, которые называются техническими индикаторами и помогают выявить тенденции в движении цен и их развороты, глубже оценить соотношение сил между трейдерами, играющими на повышение и на понижение. Технические индикаторы рынка позволяют производить динамический анализ ситуации на рынке и предсказывать будущие направления движения цен. Условно индикаторы можно разделить на ряд групп:

- индикаторы тенденций;
- осцилляторы (индикаторы-сигнальщики);
- характеристические индикаторы.

Осцилляторы – это математически выведенные индикаторы, а потому они являются более объективным средством рыночного анализа. Они имеют широкое применение и лежат в основе многих компьютерных торговых систем.

Осциллятор следует рассматривать всего лишь как дополнительный инструмент анализа рыночной динамики по отношению к главному индикатору – основной тенденции. В некоторые периоды, например, на начальном этапе господствующей тенденции, анализ осцилляторов может иметь меньшую эффективность, в другие, например, к исходу тенденции – большую.

В данной статье поставлена следующая задача: представить концепцию индикаторов-осцилляторов и объяснить, как использовать их в анализе рынка, что является важной задачей в обеспечении успешной работы трейдера на финансовых рынках. Осцилляторы – более сложные индикаторы, чем статистические. Они представляют собой реальную попытку найти интегральные показатели, которые выделяют из ценовых колебаний существенные движения. Основное назначение осцилляторов – выявлять моменты разворота тренда.

Индикаторы-осцилляторы хорошо улавливают перемены на застойных рынках, в частности, в кон-

це мощных трендов. Индикаторы этой группы подают синхронные с движением цен или опережающие сигналы, которые нередко появляются до соответствующего изменения цен. Мы рассмотрим различия между индикаторами, а также покажем их достоинства и недостатки.

### Индекс относительной силы (RSI)

Индикатор RSI был разработан Дж.Уилдером. Индекс относительной силы является чрезвычайно полезным и популярным динамическим осциллятором. Данный индикатор оценивает силу движущих сил рынка, отслеживая изменения в ценах закрытия.

### Расчет RSI

Индекс относительной силы является сегодня одним из самых популярных осцилляторов. Формула для расчёта RSI выглядит следующим образом:

$$RSI = 100 - \frac{100}{1 - RS},$$

где RS является средним значением сумм изменения цены за определенный период:

$$RS = \frac{AU_x}{AD_x},$$

где индекс x – количество дней в периоде анализа (порядок RSI); AU – сумма положительных изменений цены за период; AD – сумма отрицательных изменений цены за период.

Считается, что сигналы индикатора наиболее отчетливы при периоде осреднения 9 и 14 дней. Чем больше точек используется для вычисления RSI, тем точнее результат. Чем короче период расчета RSI, тем чувствительнее индикатор. На рис. 1 показан индикатор RSI с периодом, равным 14.

### Применение RSI

Критериями принятия решения для индикатора RSI являются области перекупленности и перепроданности, уровни которых отмечаются, как значения в 70 и 30 процентов. Данные уровни отмечены в области индикатора (рис. 1) пунктиром.

Один из распространенных методов анализа RSI состоит в поиске расхождений, при которых цена образует новый максимум, а RSI не удается преодолеть уровень своего предыдущего максимума. Подобное расхождение свидетельствует о вероятности разворота цен. Если затем RSI поворачивает вниз и опускается ниже своей последней впадины, то он завершает так называемый «неудавшийся размах» (failure swing). Этот неудавшийся размах считается подтверждением скорого разворота цен. Часто графические фигуры на RSI формируются на несколько дней раньше, чем аналогичные фигуры на графике цен, предсказывая тем самым возможные изменения тренда. Например, прорывы линии тенденции на графике RSI обычно наступают за один - два дня до прорыва на линии тренда цен. На рис. 1 показан пример «неудавшегося размаха» в августе 2006 года на примере валютной пары EURUSD. Здесь виден сигнал к изменению тенденции, т.е. падению цен.

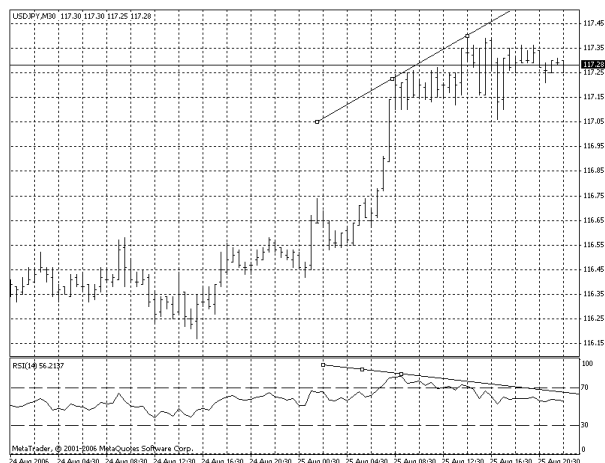


Рис. 1. Индикатор RSI

**Достоинством** этого индикатора является то, что он подаёт сигналы либо с опережением цен, либо одновременно, но не с запаздыванием. Метод расчёта RSI позволяет избежать проблем, связанных с использованием устаревших данных. Эти проблемы присущи таким индикаторам, как *темпы изменений* или *стохастический осциллятор*. Ещё одним его достоинством является простота вычислений - не приходится работать с длинными колонками исторических данных. Все возможные значения индикатора лежат в интервале от 0 до 100. Однако благодаря использованию отношений в расчёте индекса, RSI подвержен колебаниям и случайным изменениям, не свойственным сглаженным индикаторам, не основанным на отношениях. В результате RSI приводит к большей торговой активности.

**Недостатком** данного индикатора является то, что RSI иногда торгуется между уровнями 70 и 30 в течение продолжительного периода времени, не достигая уровней перекупленности и перепроданности. Трейдеры, ищущие возможности открыть позицию на основе значений перекупленности или перепроданности, в RSI могут долгое время оставаться вне игры.

## Стохастический осциллятор

Стохастический осциллятор является динамическим индикатором или индикатором изменения скорости цены, разработанный Джорджем Лэйном. Стохастический осциллятор – еще один распространенный инструмент в арсенале аналитиков фьючерсных рынков. Как осциллятор, он подает сигналы о перекупленности и перепроданности рынка, позволяет выявлять расхождения, а также предоставляет механизм для сравнения краткосрочной тенденции с более долгосрочной. Стохастический осциллятор соизмеряет последнюю цену закрытия с общим диапазоном цен за определенный период времени, т.е. основан на наблюдении следующего факта.

Когда цены растут – дневные их уровни закрытия имеют тенденцию быть поближе к значению максимума, заканчивающего их последнюю серию. Если цены продолжают изменяться плавно или растут, а цены закрытия ежедневных торгов начинают падать в пределах диапазона последней серии, это сигнализирует о внутренней слабости рынка и готовности его тенденции к повороту.

Обратная картина возникает на стадии падения рынка: снижающиеся тенденции подтверждаются, когда цены закрытия находятся близко к низу последней серии минимумов. Когда они поднимаются выше в пределах диапазонов серии, они показывают внутреннюю силу рынка.

Значения стохастического осциллятора колеблются от 1 до 100. Высокий стохастический показатель означает, что последняя цена закрытия находится вблизи верхней границы всего диапазона цен за данный период. Низкий показатель говорит о том, что последняя цена закрытия находится вблизи нижней границы этого диапазона. Логика стохастического осциллятора основана на том, что при повышении рынка цены закрытия стремятся к максимумам ценового диапазона, а при понижении – к минимумам.

## Расчет стохастического осциллятора

Стохастический осциллятор представлен двумя линиями: линией %K и линией %D. Наиболее чувствительна линия %K, именуемая несглаженной, или быстрой стохастической кривой (raw stochastic, fast %K). Ее формула такова:

$$\%K = [(C - L) / (H - L)] * 100,$$

где  $C$  – текущая цена закрытия;  $L$  – самая низкая цена за период  $n$ ;  $H$  – самая высокая цена за период  $n$ .

Коэффициент 100 служит здесь для преобразования результата в процентный показатель. Таким образом, если сегодняшняя цена закрытия равна максимальной цене за рассматриваемый период, то значение быстрой кривой %K составит 100%. Период может исчисляться в днях, неделях или даже внутрисуточных интервалах (например часовых). Чаще всего берутся 14-, 19- и 21-членные периоды.

Быстрая кривая %K бывает настолько хаотична, что обычно ее сглаживают с помощью скользящего среднего трех последних значений %K. Это

3-периодное скользящее среднее от %K называется медленной кривой %K (slow %K). Многие аналитики используют именно ее вместо хаотичной быстрой %K. Медленную %K затем снова сглаживают, используя 3-дневное скользящее среднее. Полученная таким образом линия называется линией %D (%Dline). %D — это в сущности скользящее среднее скользящего среднего. Формула для расчета %D

$$\%D = 100 * CL3 / HL3,$$

где CL3 – трехдневная сумма (C1 – L5); HL3 – трехдневная сумма (H5 – L5).

Разграничить %K и %D можно, например, рассматривая их как два скользящих средних, где линия %K – аналог короткого скользящего среднего, а %D – длинного.

### Применение стохастического осциллятора

Стохастический осциллятор можно использовать по-разному. Чаще всего его выбирают в качестве инструмента для выявления расхождений. Большинство аналитиков рассматривают расхождения в сочетании с показаниями перекупленности/перепроданности. Если быстрая линия пересекает медленную снизу-вверх, то это сигнал к покупке, если медленная кривая %K пересекает кривую %D сверху вниз, то это сигнал к продаже. Направление движения стохастических линий показывает динамику тренда.

На рис. 2 изображен стохастический осциллятор, где сплошной линией обозначена кривая %K, а пунктирной линией – кривая %D. Стрелкой обозначен момент, когда кривая осциллятора находится в области перепроданности и быстрая кривая пересекает медленную снизу вверх, т.е. поступил сигнал к покупке.

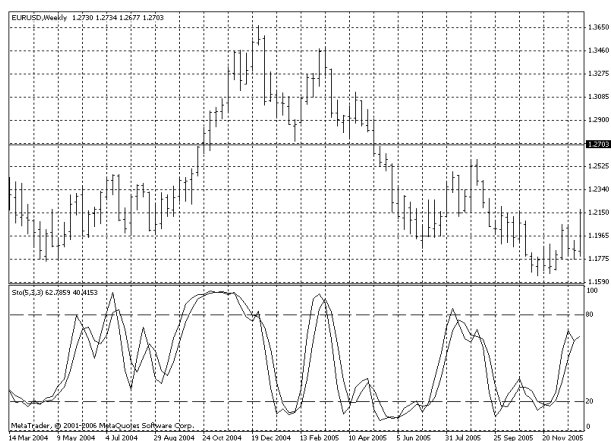


Рис. 2. Стохастический осциллятор

**Популярность** Стохастика объясняется ровным изменением от состояния перекупленности до перепроданности, обеспечивающим трейдеру более или менее спокойное восприятие развития ценовой тенденции, чем при использовании индикаторов RSI или ROC.

К **недостаткам** данного индикатора следует отнести то, что Стохастик использует вычисление за установленный период, из-за чего его движение мо-

жет быть несколько неустойчивым, поскольку данные наиболее ранней даты выпадают из вычисления последующей даты. Из-за этой неустойчивости и возникновения ложных сигналов использование Стохастического осциллятора для получения сигналов входа и выхода может приводить к большому количеству нерентабельных сделок. Количество ложных сигналов у таких осцилляторов можно уменьшить с помощью короткого скользящего среднего, хотя и за счет небольшого запаздывания сигналов. Стохастик работает хуже, чем RSI, при сильном тренде ведет себя неопределенно и лежит на линиях зон перекупленности и перепроданности, поэтому при сильных движениях он не эффективен.

### Схождение/расхождение скользящих средних

Схождение/расхождение скользящих средних (Moving Average Convergence/Divergence) – это следующий за тенденцией динамический индикатор. Он показывает соотношение между двумя скользящими средними цены. Торговый метод схождения-расхождения скользящих средних, разработанный Джеральдом Апелем в середине 70-х, был задуман как инструмент задания точки входа/выхода в рынок. Смысл метода в том, что он показывает разницу между долгосрочными и краткосрочными настройками рынка относительно цены.

### Расчет MACD

Индикатор MACD строится как разность между двумя экспоненциальными скользящими средними с периодами 12 и 26. Чтобы четко обозначить благоприятные моменты для покупки или продажи, на график MACD наносится так называемая сигнальная линия – 9-периодное экспоненциальное скользящее среднее индикатора.

Таким образом, индикатор состоит из двух кривых: сплошной линии (MACD-line) и пунктирной (сигнальной – signal line). Данные кривые строятся в соответствии со следующими выражениями:

$$\text{MACD-line} = \text{ema} ( P, 12 ) - \text{ema} ( P, 26 );$$

$$\text{signal line} = \text{ema} ( \text{macd-line}, 9 ),$$

т.е. вычисляется 12-дневная ema (P,12) по ценам закрытия, затем вычисляется 26-дневная ema (P,26) по ценам закрытия. Из 12-дневной вычитается 26-дневная ema. По полученным результатам строится MACD-line, представляющая собой сплошную линию. Кривая MACD-line относительно быстро реагирует на изменение цены.

### Применение MACD

Пересечение линий MACD указывает на сдвиг в балансе сил между трейдерами, играющими на повышение и на понижение. Все действие происходит вокруг горизонтальной или реперной линии. Если индикатор находится выше реперной линии, то рынок соответствует растущему тренду, и наоборот, ниже реперной линии – рынок соответствует пони-

жающому тренду. Индикатор схождения/расхождения скользящих средних (MACD) является одним из самых простых и наиболее надежных индикаторов. MACD использует скользящие средние, являющиеся запаздывающими индикаторами, и включает некоторые характеристики следования за трендом. Эти запаздывающие индикаторы превращаются в импульсный осциллятор путем вычитания более длинной скользящей средней из более короткой скользящей средней. Даже при том, что скользящие средние являются запаздывающими индикаторами, необходимо отметить, что MACD перемещается быстрее, чем скользящие средние.

Основное правило торговли с помощью MACD построено на пересечениях индикатора со своей сигнальной линией: когда MACD опускается ниже сигнальной линии – следует продавать, а когда поднимается выше сигнальной линии – покупать. В качестве сигналов к покупке/продаже также используются пересечения MACD с нулевой линией вверх/вниз (рис. 3).

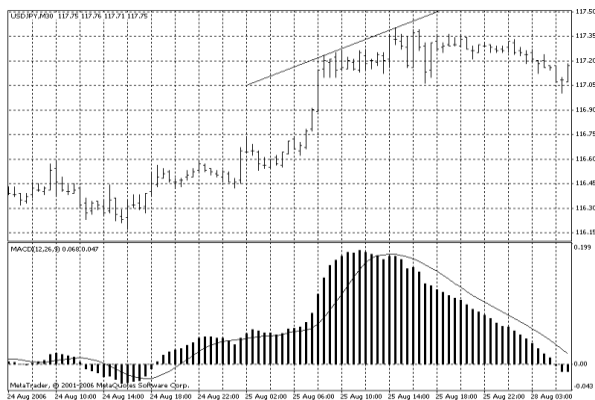


Рис. 3. Индикатор MACD

Использование более коротких скользящих средних даст более быстрый, более чувствительный индикатор, в то время как использование более длинных скользящих средних позволит получить более медленный индикатор, менее склонный к быстрому разворотам.

Индикатор MACD наиболее эффективен в условиях, когда рынок колеблется с большой амплитудой в торговом коридоре. Чаще всего используемые сигналы MACD - пересечения, состояния перекупленности/перепроданности и расхождения.

Одним из основных **преимуществ** является то, что он включает элементы и импульса, и тренда в одном индикаторе. Как следующий за трендом индикатор, он не будет слишком долго давать ложную информацию. Использование скользящих средних гарантирует, что индикатор в конечном итоге будет следовать за движениями рыночного инструмента.

**Недостатком** данного индикатора является некоторое запаздывание сигнала по отношению к изменению цены. Используя вместо простых скользящих средних экспоненциальные, удастся снизить запаздывание.

## Индикаторы Momentum и Rate of Change

Индикатор темпа (momentum) рассчитывается как разность между сегодняшней ценой закрытия и ценой закрытия определенное число дней назад. Так, используя 10-дневный индикатор темпа, мы сопоставляем сегодняшнюю цену закрытия с ценой десятидневной давности. Если сегодняшняя цена закрытия выше, то показатель темпа будет положительным. Если сегодняшняя цена закрытия ниже цены десять дней назад, то величина темпа отрицательная.

### Расчет Momentum

Общая формула выглядит как  $M = P_1 - P_0$ , где  $P$  – цена закрытия; индекс 1 обозначает текущий день, а индекс 0 – заданное количество дней назад.

Более чувствительными к движению цены линиями *Momentum* будут те, у которых порядок меньше. Отличие **Rate of Change (Норма изменения)** состоит в том, что значения вычисляются не как разница, а как частное от деления цены закрытия текущего дня на цену закрытия предыдущего периода. Значения *ROC* будут один в один изменяться с *Momentum*, за исключением того, что опорной линией будет не 0, а 100.

### Применение Momentum

При использовании индикатора темпа исходят из того, что перепад цен (разность между сегодняшней ценой закрытия и ценой некоторое время назад) должен неуклонно увеличиваться по мере развития тенденции. Это – признак восходящей тенденции, стабильно набирающей темп. Иначе говоря, скорость изменения цен возрастает. Если же цены растут, а темп начинает выравниваться, значит, тенденция замедляется. Это может быть ранним признаком ее окончания. Если кривая темпа пересекает нулевую линию сверху вниз, данный сигнал считается медвежьим, а если снизу вверх – бычьим.

**Преимущество** использования индикатора темпа заключается в том, что он является эффективным средством выявления состояний перекупленности/перепроданности. Например, если его величина положительна и сравнительно велика, то это может означать, что рынок перекуплен и не исключен откат цен. Показатель темпа обычно достигает максимума прежде цен. Исходя из этого, темп, отражающий состояние сильной перекупленности, может предвещать образование ценового пика.

### Индекс Торгового Канала (CCI)

Производной *Momentum* является показатель Индекса Торгового Канала (Commodity Channel Index – CCI), который нормализует график *Momentum*, деля его значения на наибольшую достигнутую амплитуду. Таким образом, *CCI* будет изменяться от -100 до +100. Приближаясь к верхней или нижней границе, он сигнализирует о том, что предстоит либо консолидация, либо спад (подъем соответственно). Рекомендуемый порядок *CCI* - 8 на любом временном периоде анализа.

## Расчет CCI

Создатель CCI Дональд Ламберт (Donald Lambert) с целью приведения значений индикатора к интервалу от +100 до -100 рекомендовал делить индекс на коэффициент 0.015, т.е. формула расчета:

$$CCI = \frac{x - SMA(X, n)}{0.015 \times dX},$$

где  $X = \frac{1}{3} \times (Close + High + Low)$ ; Close – цена закрытия; High – максимальная цена за анализируемый период; Low – минимальная цена за анализируемый период;  $dX = 1/n \times \sum X(i) - SMA(X, n)$ ; n – длина анализируемого периода; X(i) – значение цены в момент времени i; SMA(X,n) – скользящая средняя за период времени n.

## Применение CCI

Основными сигналами к продаже/покупке являются сигналы дивергенции, т.е. расхождение показаний осциллятора и цены. В отличие от большинства других осцилляторов CCI является более чувствительным, поэтому наличие расхождения/схождения не всегда свидетельствует о слабости тренда, в большинстве случаев оно достаточно точно определяет момент начала коррекции (рис. 4).

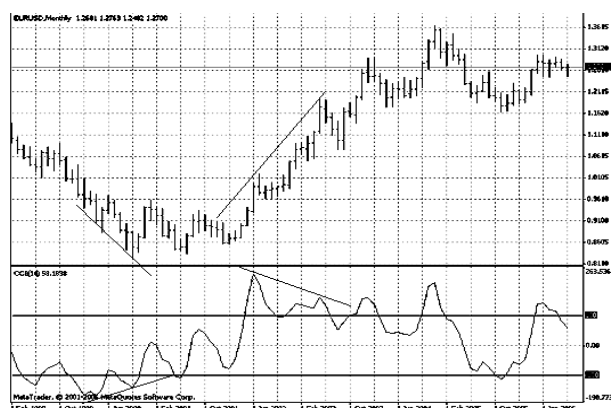


Рис. 4. Сигналы схождения/расхождения для CCI

## Заключение

Таким образом, в качестве сигналов осцилляторов можно выделить следующие:

1. Пересечение нулевой линии. Когда осциллятор поднимается над нулевой линией – это сигнал к покупке, когда опускается ниже ее – сигнал к продаже.

2. Переход осциллятора в критические области. Как было упомянуто, большинство осцилляторов имеют верхнюю и нижнюю зоны, которые соответствуют областям перекупленности и перепроданности. На графике осциллятора отмечаются две горизонтальные линии, соответствующие значениям 70 и 30 вертикальной оси координат. Значения индекса выше 70 сигнализируют о перекупленности, а ниже 30 – о перепроданности рынка.

3. Поиск и изучение расхождений. Когда линии осциллятора и движения цен расходятся и начинают двигаться в противоположных направлениях, гово-

рят о расхождении. Например, во время тенденции роста наиболее распространенным случаем расхождения является такая ситуация, когда цены продолжают расти, но осциллятор не подтверждает их движение к новым максимумам (рис. 4). Такое расхождение называют медвежьим, или отрицательным. Если же кривая осциллятора не подтверждает появление нового, более глубокого спада при нисходящей тенденции, то возникает бычье, или положительное расхождение, которое сигнализирует, по меньшей мере, о скором краткосрочном повышении цен. Одно из важнейших требований к расхождениям заключается в том, что они должны происходить вблизи экстремальных значений осциллятора.

Анализ поведения осциллятора Stochastic показывает наибольшую его эффективность на валютных парах EURUSD и AUDUSD. На валютной паре USDCHF дает много ложных сигналов и наименее эффективен вследствие указанных выше причин. Сравнение осцилляторов RSI и Stochastic показывает, что Stochastic дает в 3 – 5 раз чаще сигналы к покупке/продаже, находясь в области перекупленности или перепроданности, в то время как RSI колеблется, не выходя за пределы критических линий 30 и 70 (рис. 5).

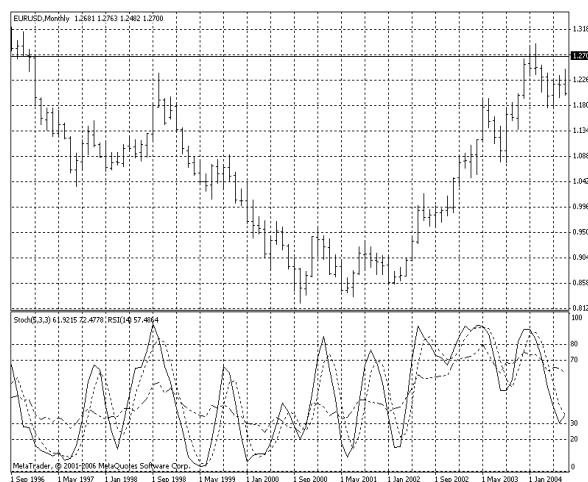


Рис. 5. Индикаторы Stochastic и RSI

Что касается трендовых индикаторов, то сравнение, например, MACD и CCI показывает, что во многих ситуациях сигналы MACD запаздывают (рис. 6).

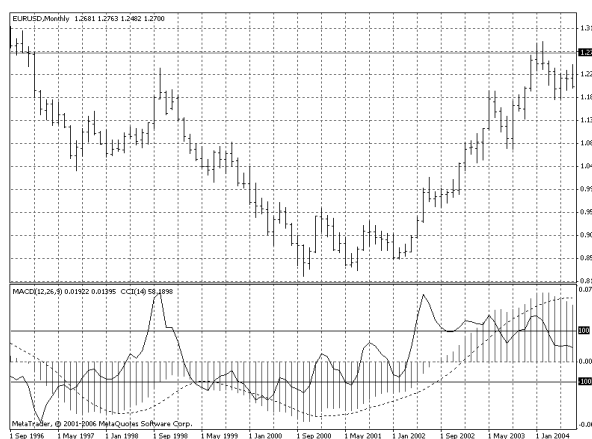


Рис. 6. Осцилляторы MACD и CCI

Авторами було проведено дослідження по проведенню сделок на примере валютной пары EURUSD на основе сочетаний индикаторов MACD (12,26,9), RSI (14) и DEM (14) за март – ноябрь 2006 года, показан фрагмент истории счета лишь за ноябрь месяц (рис. 7).

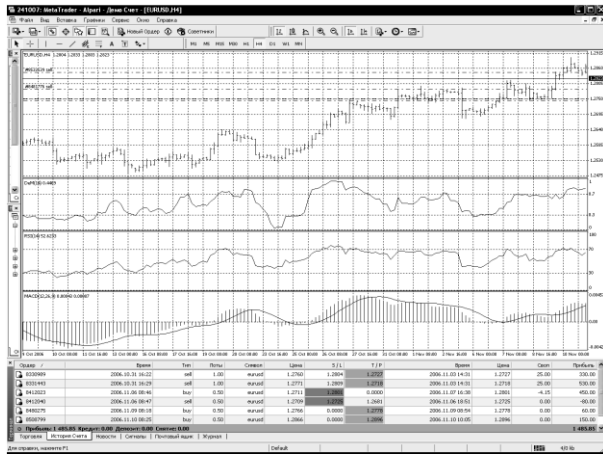


Рис. 7. История счета

Было проведено 250 сделок (в среднем около 27 сделок в месяц), из них 143 прибыльных (57%), 17 самокупаемых (7%) и 90 убыточных (36%). Решения принимались на основании подтверждения сигналов каждого индикатора. Данное исследование показывает преимущество использования сочетаний индикаторов для анализа тенденций движения цен.

### Список литературы

1. Джон Дж. Мэрфи. *Технический анализ фьючерсных рынков: теория и практика*. – М.: Сокол, 1996. – 479 с.
2. Томас Р. Демарк. *Технический анализ*. – М.: Новая наука, 1997.
3. Лиховидов В.Н., Сафин В.И. *Введение в технический анализ финансовых рынков*. – Владивосток, 1997.
4. Колби Р., Мейерс Т. *Энциклопедия технических индикаторов рынка / Пер. с англ.* – Альпина, 2004. – 837 с.

Поступила в редколлегию 6.12.2006

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Г.Г. Асеев, Харьковская государственная академия культуры, Харьков.