

## 8.6. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ФЬЮЧЕРСНЫХ РЫНКОВ

Царегородцев А.В., д.э.н., профессор;  
Ковалев А.А., аспирант

*Всероссийская государственная налоговая академия Министерства финансов Российской Федерации*

В статье предлагается один из подходов к прогнозированию динамики фьючерсных финансовых рынков. Рассмотрена прогностическая модель, качественно описывающая динамику исследуемого процесса и способная сформировать достоверный прогноз изменения рыночных характеристик. Показано применение модели для построения прогностической свечи. Показана адекватность разработанной модели.

### ВВЕДЕНИЕ

Инфляция представляет собой одну из острых проблем современного развития российской экономики. В этих условиях становится актуальной проблема оптимального размещения свободных денежных средств и выбора инвестиционной стратегии, обеспечивающей их защиту и получение максимальной прибыли. Стремительное развитие кризиса в мире, сопровождающееся обесцениванием денежных ресурсов, спадом производства заставляют потенциальных инвесторов использовать нетрадиционные, и зачастую очень рискованные, инвестиционные стратегии. Между тем существуют вполне законные и эффективные механизмы инвестиций в производные финансовые инструменты – фьючерсные контракты, которые именно в периоды нестабильности и инфляции обеспечивают получение сверхприбыли, повышая устойчивость работы предприятий и организаций, приумножая капитал частных инвесторов.

В настоящее время в России фьючерсный рынок является одним из центральных звеньев современных рыночных отношений. Он представляет собой хорошо организованную систему биржевой и внебиржевой торговли.

В настоящее время существует две точки зрения на прогнозирование динамики фьючерсных рынков. Согласно одной из них изменение биржевых курсов случайно и не подчиняется никакой закономерности, т.е. исследование данных систем возможно только с помощью стохастических моделей.

С другой стороны теория детерминированного хаоса [1] утверждает, что теоретически оправданные нелинейные динамические модели описывают экономические флуктуации более успешно, нежели вероятностные модели. Согласно теории хаоса введение в модель теоретически оправданных нелинейностей может объяснить экономические флуктуации более успешно, нежели введение случайных переменных.

Методы данной теории используют для стратегического планирования и управления экономическими рисками, для исследования процессов ценообразования в условиях рыночной экономики, при прогнозировании экономического роста и формирования спроса потребителей на рынке, при анализе процессов макроэкономического характера. Но область исследования именно финансовых рынков остается мало изученной. В то время как динамика данных рынков является одним из важных индикаторов состояния экономики в целом.

В настоящей работе рассматривается возможность применения теории детерминированного хаоса к прогнозированию динамики фьючерсных контрактов на валютном секторе финансового рынка.

### 1. РЫНОК ВАЛЮТНЫХ ФЬЮЧЕРСОВ КАК ЭЛЕМЕНТ СТРУКТУРЫ ФИНАНСОВОГО ФЬЮЧЕРСНОГО РЫНКА

Эволюция развития рыночных отношений ведет к стиранию различий между товарной, фондовой и ва-

лютной биржами по механизму и характеру их деятельности. Тем не менее, исторически сложившаяся специализация конкретных бирж сохраняется с учетом занимаемого ими места на биржевом рынке в целом. Фьючерсная торговля преобладает над всей остальной деятельностью бирж. Биржи перестают быть только составной частью оптовой торговли. Их роль в оптовой торговле имеет тенденцию к сокращению. Они становятся центрами фьючерсной торговли в широком смысле слова, т.е. ценообразующими центрами, центрами страхования прибыли и такой коммерческой деятельности, которая позволяет получать дополнительную прибыль.

В последнее десятилетие рынок фьючерсных контрактов, особенно на валюту, развивался ускоренными темпами. Рынок иностранной валюты включает в себя все операции по обмену валюты одной страны на валюту другой страны. Его основными участниками выступают экспортеры и импортеры, ТНК, центральные банки и все финансовые и нефинансовые институты, которым по роду своей деятельности приходится пользоваться различными видами валют. В настоящее время этот рынок достиг огромных размеров, ежедневный мировой объем операций по обмену валют оценивается более чем в 400 млрд. долл.

Основными участниками валютных рынков являются коммерческие и инвестиционные банки, покупающие и продающие валюту для своих клиентов, для корреспондентских банков и для собственных операций. Второй важной группой участников валютного рынка являются центральные банки. Операции этих банков охватывают правительственные сделки, расчеты с другими центральными банками и различными международными организациями, и интервенции, с помощью которых осуществляется воздействие на обменный курс. Третья основная группа участников на валютном рынке – торговый сектор, операции с валютой в котором осуществляются при покупке или продаже товаров, услуг или финансовых активов за границей. И, наконец, последней группой участников является так называемый сектор капитала, включающий в себя инвесторов и спекулянтов. Для каждой из этих групп операции с иностранной валютой имеют риск, связанный с изменением курсов в будущем. Этот риск может быть уменьшен различными способами, в том числе и операциями с валютными фьючерсами.

Рынок валютных фьючерсов является элементом структуры финансового фьючерсного рынка. Использование биржевых валютных фьючерсных контрактов – это один из способов защиты от валютного риска. К иным способам защиты относится использование форвардных контрактов на валюту, заключаемых на межбанковском рынке, и внебиржевых опционов, а также выпуск компанией облигаций в иностранной валюте. Валютный фьючерсный рынок, помимо обеспечения механизма хеджирования, выполняет еще одну важную функцию: курс, зафиксированный на бирже, может служить прогнозом того, что будет через три (или более) месяцев, т.е. он является своего рода сигналом для участников рынка, которые, ориентируясь на фьючерсные котировки, решают, куда лучше вложить свои средства.

Можно сказать, что фьючерсная цена в любой момент времени характеризуется тем, что примерно одинаковое число людей полагает, что она выше или ниже будущей наличной цены. Поэтому экономисты

иногда говорят, что фьючерсная цена представляет собой рыночный прогноз будущих наличных цен, причем под рынком будущих наличных цен здесь подразумевается усредненная точка зрения его участников.

Биржевая торговля валютными фьючерсами началась 16 мая 1972 г. на Chicago Mercantile Exchange, а точнее, на образованном в рамках этой биржи Международном валютном рынке (International Monetary Market – IMM).

Как указывалось выше, валютные фьючерсы могут служить средством защиты от колебаний курсов. Однако это не единственная возможность, которую они предоставляют.

## 2. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ВАЛЮТНЫХ КУРСОВ

В современной экономической науке существует два основных метода построения прогнозов финансовых рынков. Это фундаментальный анализ и технический анализ. Кратко эти два метода можно описать следующим образом. «Фундаменталы» изучают причины, которые двигают цены. «Технари» изучают сами ценовые движения, абстрагируясь от причин их породивших.

### Фундаментальный подход

Фундаментальный подход к прогнозированию поведения обменных курсов позволяет учитывать множество факторов, основными из которых являются экономические и политические факторы.

- Экономические факторы:
  - относительные процентные ставки – выступают в качестве показателя для оценки инвестиций в различных валютах. Если ссуды в иностранной валюте предоставляются под более высокий процент, чем ссуды в национальной валюте, есть смысл давать деньги в кредит в иностранной валюте. Таким образом, инвесторы занимаются сопоставлением относительных процентных ставок, чтобы определить для себя наиболее выгодное место приложения своего капитала. На практике валюты с более высокими значениями процентных ставок обычно растут в цене относительно других валют в результате повышенного спроса со стороны инвесторов;
  - паритет покупательной способности – отражает относительную покупательную способность различных валют. Он определяется путем сопоставления цен на один и тот же набор товаров в разных странах в пересчете на «базовую валюту», которой обычно является американский доллар;
  - экономические условия – основной фактор, который влияет на обменный курс в долгосрочном плане. Необходимо иметь в виду, что здесь наиболее важными являются тенденции изменения таких показателей как:
    - ◆ платежный баланс;
    - ◆ экономический рост;
    - ◆ уровень инфляции;
    - ◆ предложение денег;
    - ◆ безработица;
    - ◆ ставки налогов;
  - спрос и предложение капитала. Неожиданные изменения спроса и предложения на рынке капитала сказываются на процентных ставках межбанковского рынка, что в свою очередь, влияет на ставки обменного курса.
- Политические факторы:
  - экономическая политика – это уровень нестабильности политической ситуации в стране, политика финансовых властей, в частности Центрального Банка,

участие Центрального Банка в деятельности валютного рынка с целью укрепления или ослабления валюты страны (валютные интервенции);

- настроения рынка – основной фактор, который оказывает влияние на краткосрочное поведение обменного курса и определяется взглядами участников рынка на перспективы движения обменного курса. Трейдеры реагируют на новости о состоянии экономики конкретной страны. Нередко они предвидят изменения или важные заявления правительства и начинают скупать или продавать валюту еще до наступления реальных событий. Когда такие новости становятся общеизвестными, настроения рынка определяют направление движения курса валюты в момент их обнародования. Новости влияют на рынок на фоне уже существующих настроений.

### Технический анализ

Технический анализ позволяет строить прогнозы динамики финансового рынка на основе изучения графиков движения рынка за предыдущие периоды времени. Под движениями рынка понимают три основных вида информации:

- динамика валютного курса;
- общее количество сделок за определенные промежутки времени;
- количество позиций, не закрытых в течение торговой сессии.

Технический анализ строится на трех основных принципах:

- движения рынка учитывают все факторы. Суть этого утверждения заключается в том, что любой фактор, влияющий на обменный курс: экономический, политический, психологический и т.п., заранее учтен в его графике. Поэтому изучение графика цен – обязательное условие для прогнозирования.
- цены движутся направленно. Тренд – это определенное направление движения курса. Главная задача технического анализа – выявление трендов для их использования в торговле. Существует три типа трендов:
  - Бычий (Bullish) – движение цены вверх;
  - Медвежий (Bearish) – движение цены вниз;
  - Боковой (Sideways, Flat) – цена находится на одном уровне с небольшими отклонениями вверх и вниз.

Все теории и методики технического анализа основаны на том, что тренд движется в одном и том же направлении, пока не подаст особых знаков о развороте.

Технические аналитики объясняют это тем, что из века в век человеческая психология остается неизменной. По своей сути технический анализ занимается именно историей определенных событий, связанных с рынком, а значит, изучением человеческой психологии. Другими словами, понимание будущего лежит в изучении прошлого.

Таким образом, в настоящее время существует две точки зрения на прогнозирование динамики финансовых рынков.

Современная методология анализа нелинейных динамических систем оформилась в новое научное направление, называемое синергетикой. Эта междисциплинарная наука нацелена на выявление общих принципов эволюции и самоорганизации сложных систем в различных областях знания на основе построения и исследования нелинейных динамических математических моделей.

Фундаментальным отличием синергетической экономики от традиционной является то, что она придает особое значение нелинейным аспектам экономического эволюционного процесса. Она трактует нелинейность и

неустойчивость как источник многообразия и сложности экономической динамики, а не шумов и случайных возмущений, как это делает экономика традиционная. Другими словами, синергетика объясняет экономические флуктуации как результат сложных нелинейных взаимодействий внутренних переменных системы.

Главными понятиями синергетики являются «нелинейность», «неустойчивость», «детерминированный хаос». Согласно данной теории динамику экономических показателей нужно воспринимать как хаотическое движение.

В работе [1] было показано наличие детерминированной хаотической компоненты в динамике валютных фьючерсных контрактов, и целесообразность применения теории детерминированного хаоса к исследованию динамики параметров валютного фьючерсного рынка.

Хаотические системы гиперчувствительны к малым возмущениям. Эта особенность данных систем получила название локальной неустойчивости, но, несмотря на это, хаотические системы все же допускают восстановление динамических уравнений на основе стратегии подгонки. Разумеется, свойство локальной неустойчивости не может не отразиться на качестве предсказания исследуемых явлений. Поэтому для краткосрочного прогнозирования данных процессов необходимо использовать схемы адаптации разработанных моделей к реальным данным.

### 3. НЕЛИНЕЙНАЯ МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ ФЬУЧЕРСНЫХ РЫНКОВ

Определим вид нелинейностей модели описания динамики фьючерсных рынков с использованием математического аппарата технического анализа.

Динамика фьючерсного рынка включает в себя три основных источника информации, а именно:

- цену контракта;
- объем торгов;
- открытый интерес [2, 3].

Все эти три показателя взаимосвязаны и оказывают влияние друг на друга и на динамику системы в целом.

Таким образом, в качестве фазовых координат выбираем:  $X_1(t)$  – цену контракта, в качестве второй и третьей – рыночные характеристики, которые оказывают наиболее сильное влияние на формирование цены – это  $X_2(t)$  – объем торгов и  $X_3(t)$  – «открытый интерес».

Поскольку исследуемые динамические процессы, в общем случае описываются дифференциальными уравнениями турбулентного типа [2], то модель будет включать систему трех нелинейных дифференциальных уравнений следующего вида:

$$\begin{aligned} \frac{dX_1(t)}{dt} &= a_1(t)X_1(t) + a_2(t)X_1(t)X_2(t) + a_3(t)X_1(t)X_3(t); \\ \frac{dX_2(t)}{dt} &= b_1(t)X_2(t)X_1(t) + b_2(t)X_2(t) + b_3(t)X_2(t)X_3(t); \\ \frac{dX_3(t)}{dt} &= c_1(t)X_3(t)X_1(t) + c_2(t)X_3(t)X_2(t) + c_3(t)X_3(t). \end{aligned} \quad (1)$$

Существующая взаимосвязь между вышеописанными экономическими показателями отражена перекрестным произведением соответствующих фазовых переменных:

- $X_1(t)X_2(t)$  – оборот торгов. Отражает взаимосвязь между ценой контракта и объемом торгов и позволяет учитывать в модели внутренние силы, управляющие движением цены;
- $X_1(t)X_3(t)$  – текущая ликвидность рынка, отражает взаимосвязь между ценой контракта и «открытым интересом». Позволяет отразить факт заинтересованности тем или иным контрактом с долгосрочной точки зрения, другими словами, определить насколько серьезно участники рынка воспринимают текущий тренд;
- $X_2(t)X_3(t)$  – взаимосвязь между объемом торгов и «открытым интересом». О количественной характеристике взаимосвязи объема и «открытого интереса» известно мало, но качественную характеристику, опираясь на экспериментальные данные, можно сформулировать следующим образом: «...увеличение объема торгов должно подтверждаться достаточным открытым интересом» [2, 3];
- $a_1(t), a_2(t), a_3(t), b_1(t), b_2(t), b_3(t), c_1(t), c_2(t), c_3(t)$  – неизвестные параметры определяющие степень влияния соответствующих показателей рынка и их взаимосвязи на поведение системы. Данные параметры являются переменными на некотором достаточно большом отрезке времени, но кусочно-постоянные на небольшом исследуемом интервале – шаге прогноза и характеризуют:
  - $a_1(t)$  – [1/сек] частоту изменения цены;
  - $a_2(t)$  – [1/сек] частоту изменения оборота торгов;
  - $a_3(t)$  – [1/сек] частоту изменения ликвидности рынка;
  - $b_1(t)$  – [1/руб-сек] влияние цены на изменение оборота торгов;
  - $b_2(t)$  – [1/сек] частоту изменения объема торгов;
  - $b_3(t)$  – [1/шт-сек] влияние открытого интереса на изменение взаимосвязи: объем-«открытый интерес»;
  - $c_1(t)$  – [1/руб-сек] влияние цены на изменение ликвидности рынка;
  - $c_2(t)$  – [1/шт-сек] влияние объема торгов на изменение взаимосвязи: объем-«открытый интерес»;
  - $c_3(t)$  – [1/сек] частоту изменения открытого интереса.

### 4. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ХАОСА К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ДИНАМИКИ ФИНАНСОВЫХ РЫНКОВ

Основное применение, представленной нелинейной модели заключается в получении прогностических значений. На основе модели (1) можно получить как точечный, так и интервальный прогнозы. В данной статье мы рассмотрим только построение точечного прогноза.

На первом этапе построения точечного прогноза определяются неизвестные параметры системы. Для этого модель (1) рассматриваем в фиксированные моменты времени:

$$t - 2, t - 1, t.$$

Здесь

$t$  – последний известный момент времени.

Соответственно:

$X_1(t)$  – последнее известное значение цены контракта;

$X_2(t)$  – последнее известное значение объема торгов;

$X_3(t)$  – последнее известное значение «открытого интереса».

$$\begin{aligned} \frac{dX_1(t-2)}{dt} &= a_1X_1(t-2) + a_2X_1(t-2)X_2(t-2) + \\ &+ a_3X_1(t-2)X_3(t-2); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{dX_1(t-1)}{dt} &= a_1X_1(t-1) + a_2X_1(t-1)X_2(t-1) + \\ &+ a_3X_1(t-1)X_3(t-1); \end{aligned}$$

$$\frac{dX_1(t)}{dt} = a_1 X_1(t) + a_2 X_1(t)X_2(t) + a_3 X_1(t)X_3(t);$$

$$\frac{dX_2(t-2)}{dt} = b_1 X_1(t-2)X_2(t-2) + b_2 X_2(t-2) + b_3 X_2(t-2)X_3(t-2);$$

$$\frac{dX_2(t-1)}{dt} = b_1 X_1(t-1)X_2(t-1) + b_2 X_2(t-1) + b_3 X_2(t-1)X_3(t-1);$$

$$\frac{dX_2(t)}{dt} = b_1 X_1(t)X_2(t) + b_2 X_2(t) + b_3 X_2(t)X_3(t),$$

$$\frac{dX_3(t-2)}{dt} = c_1 X_1(t-2)X_3(t-2) + c_2 X_2(t-2)X_3(t-2) + c_3 X_3(t-2);$$

$$\frac{dX_3(t-1)}{dt} = c_1 X_1(t-1)X_3(t-1) + c_2 X_2(t-1)X_3(t-1) + c_3 X_3(t-1);$$

$$\frac{dX_3(t)}{dt} = c_1 X_1(t)X_3(t) + c_2 X_2(t)X_3(t) + c_3 X_3(t).$$

В матричной форме эта запись будет иметь следующий вид:

$$\bar{D}_t = Q_t \bar{K}_t,$$

где  $\bar{D}_t$  – вектор первых производных;

$\bar{K}_t$  – вектор неизвестных параметров системы.

$$\bar{D}_t = \begin{bmatrix} \frac{dx_1(t-2)}{dt} & \frac{dx_1(t-1)}{dt} & \frac{dx_1(t)}{dt} & \frac{dx_2(t-2)}{dt} & * \\ * & \frac{dx_2(t-1)}{dt} & \frac{dx_2(t)}{dt} & \frac{dx_3(t-2)}{dt} & \frac{dx_3(t-1)}{dt} & \frac{dx_3(t)}{dt} \end{bmatrix};$$

$$\bar{K}_t = [a_1 \ a_2 \ a_3 \ b_1 \ b_2 \ b_3 \ c_1 \ c_2 \ c_3]^T;$$

$$Q_t = \begin{bmatrix} A & 0 & 0 \\ 0 & B & 0 \\ 0 & 0 & C \end{bmatrix};$$

$$A = \begin{bmatrix} X_1(t-2) & X_1(t-2)X_2(t-2) & X_1(t-2)X_3(t-2) \\ X_1(t-1) & X_1(t-1)X_2(t-1) & X_1(t-1)X_3(t-1) \\ X_1(t) & X_1(t)X_2(t) & X_1(t)X_3(t) \end{bmatrix};$$

$$B = \begin{bmatrix} X_1(t-2)X_2(t-2) & X_2(t-2) & X_2(t-2)X_3(t-2) \\ X_1(t-1)X_2(t-1) & X_2(t-1) & X_2(t-1)X_3(t-1) \\ X_1(t)X_2(t) & X_2(t) & X_2(t)X_3(t) \end{bmatrix};$$

$$C = \begin{bmatrix} X_1(t-2)X_3(t-2) & X_2(t-2)X_3(t-2) & X_3(t-2) \\ X_1(t-1)X_3(t-1) & X_2(t-1)X_3(t-1) & X_3(t-1) \\ X_1(t)X_3(t) & X_2(t)X_3(t) & X_3(t) \end{bmatrix}.$$

Вектор неизвестных параметров системы находится по формуле:

$$\bar{D}_t = Q^{-1} \bar{K}_t,$$

где  $Q_t^{-1}$  – обратная матрица к матрице  $Q$ .

Найденные параметры системы  $a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, c_1, c_2, c_3$  подставляем в модель (1) и считаем их постоянными на шаге прогнозирования. Далее решая задачу

Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений с начальными условиями в точке  $t$  (последние известные значения уровней рядов), находим  $\bar{X}_p$  – вектор прогностических значений в точке  $t+1$ .

Соответственно:

- $X_1(t+1)$  – прогностическое значение цены контракта;
- $X_2(t+1)$  – прогностическое значение объема торгов;
- $X_3(t+1)$  – прогностическое значение «открытого интереса».

В результате получаем точечный прогноз на один шаг вперед. Под шагом прогнозирования понимается торговая сессия, которая может составлять – один день, одну неделю, один месяц и т.д.

Интегрируя с заданными начальными условиями и найденными параметрами модель (1) на большой интервал времени можно получить более долгосрочный прогноз. Но необходимо отметить, что качество такого прогноза со временем ухудшается, что объясняется чувствительностью хаотических систем к заданию начальных условий и параметров системы. Максимальное число шагов, обеспечивающих прогноз с заданным уровнем качества по данной схеме равно примерно трем-пяти значениям (рис. 1).

## 5. МЕТОД «ЯПОНСКИХ СВЕЧЕЙ»

Большой интерес представляет применение модели (1) в рамках технического анализа. Поэтому рассмотрим модификацию модели (1), позволяющую строить прогностические свечи. «Японские свечи» – наиболее распространенный вид представления биржевой информации в техническом анализе.

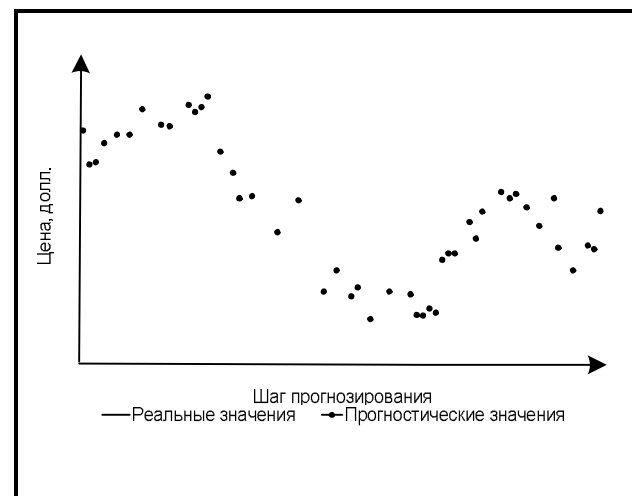


Рис. 1. Прогнозирование динамики цены контракта (доллар)

Метод «японских свечей» считается в техническом анализе одним из самых наглядных и естественных. «Японскую свечу» достаточно легко построить (рис. 2) [3]. Для этого необходимы следующие данные:

- цена открытия;
- цена закрытия;
- максимальная цена;
- минимальная цена.

Одна из наиболее значимых частей свечи – тело свечи – разница между ценами открытия и закрытия. В случае роста цены к моменту закрытия торгов выше цены открытия тело

свечи будет белым. Если текущая цена к концу торгов опустилась ниже цены открытия, то тело свечи будет черным. Совпадение цен открытия и закрытия обозначается горизонтальной чертой. Тени свечи различают на верхнюю и нижнюю. Верхняя тень – это разница между максимальной ценой за определенный период времени и ценой открытия или закрытия в зависимости от цвета свечи. Нижняя тень – это разница между минимальной ценой за определенный период времени и ценой открытия или закрытия в зависимости от цвета свечи.

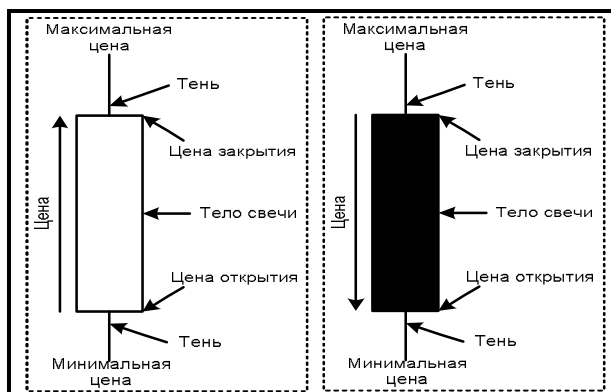


Рис. 2. Схема построения «японской свечи»

Прогнозирование чаще всего ведется на основании комбинации трех свечей. Очень важным является характер каждой свечи, определяющий ее роль в анализе. Поэтому, если добавить хотя бы одну дополнительную свечу, то картина станет более наглядной. Благодаря этому можно получить точные и своевременные сигналы об изменении тренда и с помощью этого вовремя вступить в сделку.

Воспользуемся моделью (1) для получения составляющих прогностической свечи. Для этого рассмотрим модель (1) со следующими фазовыми координатами:

1.  $X_1(t)$  – цена открытия,  $X_2(t)$  – объем торгов,  $X_3(t)$  – «открытый интерес»;
2.  $X_1(t)$  – цена закрытия,  $X_2(t)$  – объем торгов,  $X_3(t)$  – «открытый интерес»;
3.  $X_1(t)$  – максимальная цена,  $X_2(t)$  – объем торгов,  $X_3(t)$  – «открытый интерес»;
4.  $X_1(t)$  – минимальная цена,  $X_2(t)$  – объем торгов,  $X_3(t)$  – «открытый интерес».

Результаты проведенного исследования представлены на рис. 3. Из рисунка видно, что качественно динамика свечей прогнозируется достаточно успешно. Встречающиеся несовпадения цвета и размера свечи существенно не меняют общую картину прогноза.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что динамика фьючерсного рынка характеризуется наличием хаоса. В статье рассмотрена модель, качественно описывающая динамику исследуемого процесса и способная сформировать достоверный прогноз изменения рыночных характеристик. Представлена также схема построения точечного прогноза. Показано применение модели для построения прогностической свечи. Приведенные результаты показывают адекватность разработанной модели.

Таким образом, применение методов теории детерминированного хаоса к прогнозированию динамики показателей фьючерсных рынков показывает значительную перспективность их использования.

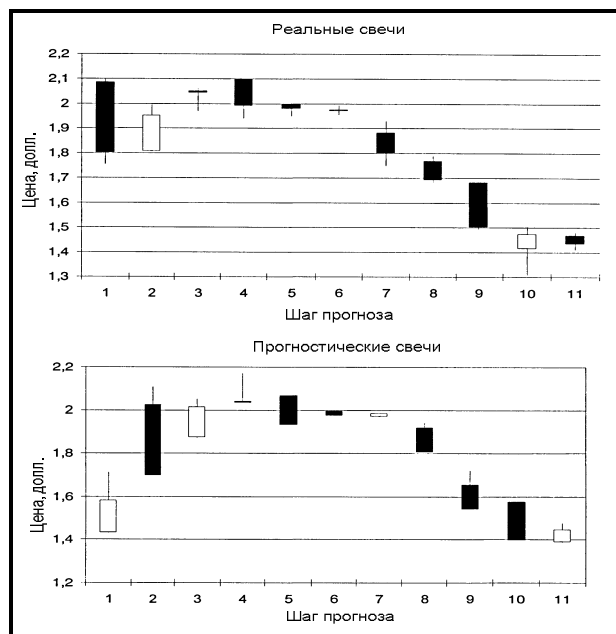


Рис. 3. Динамика реальной и прогностической свечи

**Литература**

1. Царегородцев А.В., Ковалев А.А. Исследование динамики показателей финансовых рынков // Аудит и финансовый анализ. – №1, 2009. – С 242-245.
2. Кузнецов М.В. Технический анализ рынка ценных бумаг. – Киев: Наукова думка, 1990. – 248 с.
3. Мерфи Дж. Технический анализ фьючерсных рынков: теория и практика / Пер. с англ. – М.: Сокол, 1996. – 592 с.

**Ключевые слова**

Динамики фьючерсных контрактов; валютный сектор финансового рынка; экономические показатели; прогнозирование; прогностическая свеча.

*Царегородцев Анатолий Валерьевич*

*Ковалев Алексей Андреевич*

**РЕЦЕНЗИЯ**

В современной экономической науке существует два основных метода построения прогнозов финансовых рынков. Это фундаментальный анализ и технический анализ. Фундаментальный подход к прогнозированию поведения обменных курсов позволяет учитывать множество факторов, основными из которых являются экономические и политические факторы. Технический анализ позволяет строить прогнозы динамики финансового рынка на основе изучения графиков движения рынка за предыдущие периоды времени. В представленной на рецензию статье авторам удалось использовать положительные стороны обоих подходов.

Результаты исследований, приведенные в статье, позволяют утверждать, что динамика фьючерсного рынка характеризуется наличием хаоса и включает в себя три основных источника информации, а именно: цену контракта, объем торгов, открытый интерес. Авторами предложена прогностическая модель, которая позволяет описывать динамику исследуемого процесса и формировать достоверный прогноз изменения рыночных характеристик. Представлена также схема построения точечного прогноза. Показано применение модели для построения прогностической свечи.

Одной из особенностей рецензируемой статьи, на которой хотелось бы сделать акцент, является то, что все основные теоретические положения авторов подтверждаются результатами численных экспериментов. Приведенные результаты показывают адекватность разработанной модели.

В целом рецензируемая статья представляет несомненный научный и практический интерес и может быть рекомендована к публикации в открытой печати.

*Рыжов И.В., д.э.н., профессор, проректор по научной работе Государственной академии повышения квалификации и переподготовки кадров для строительства и жилищно-коммунального комплекса России*

## 8.6. DYNAMICS FORECASTING OF THE FUTURE FINANCIAL MARKETS

A.V. Tsaregorodtsev,  
Doctor of Science (Economic), Professor;  
A.A. Kovalev, Post-graduate Student

*All-Russia state tax Academy of the Ministry of Finance  
of the Russian Federation*

One of approaches to forecasting of dynamics of the future financial markets indicators is offered in the article. The forecasting model qualitatively describing dynamics of investigated process and capable to generate the authentic forecast of market characteristics changes is considered. Application of model for construction of forecasting candles is offered. Adequacy of the developed model is shown.

### Literature

1. A.V. Tsaregorodtsev, A.A. Kovalev. Financial markets' indicators dynamics research //Audit and financial analysis. – №1, 2009. – 242-245 p.
2. M.V. Kuznetsov. The technical analysis of the share market. – Kiev: Naukova Dumka, 1990. – 248 p.
3. D. Murphy. The technical analysis of the future markets: the theory and practice / Trans. from English – Moscow: Falcon, 1996. – 592 p.

### Keywords

Future contracts' dynamics; currency sector of the financial market; economic indicators; forecasting; forecasting candle.