
УДК 681.5.01

В.Л. СТАВРОПОЛЬСКИЙ, Б.В. ШАМША

ПРОБЛЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ДИЛИНГОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Рассматриваются основные проблемы разработки дилинговых информационных систем. Формируется подход к их разработке, определяются основные элементы дилинговой информационной системы и принципы их взаимодействия. Рассматриваются основные положения и методология разработки интеллектуальной системы обработки данных для принятия решений при конвертации валюты.

1. Введение

Торговля валютой сегодня стала весьма распространенным видом рыночной деятельности: около двух триллионов долларов достигает дневной оборот мирового валютного рынка FOREX. Объемы его операций постоянно растут. Это связано с развитием международной торговли и отменой валютных ограничений во многих странах. Вследствие высочайших темпов развития информационных технологий в последние два десятилетия сам рынок изменился неузнаваемо. Сейчас Internet позволяет трейдерам торговать валютой из любой точки мира и в любой момент времени. Крупнейшие банки часто предпочитают торговлю в электронных системах индивидуальным двусторонним операциям. FOREX - самый большой рынок в мире, он состав-

ляет по объему до 90 % всего мирового рынка капиталов. Тысячи его участников – банки, брокерские фирмы, инвестиционные фонды, финансовые и страховые компании – в течение 24 часов в сутки покупают и продают валюту, заключая сделки в течение нескольких секунд в любой точке земного шара. Объединенные в единую глобальную сеть спутниковыми каналами связи с помощью совершеннейших компьютерных систем, они создают оборот валютных средств, который в сумме за год в 10 раз превышает общий годовой валовой национальный продукт всех государств мира. Для чего необходимо перемещение таких огромных денежных масс по электронным каналам? Валютные операции обеспечивают экономические связи между участниками различных рынков, находящимися по разные стороны государственных границ: межгосударственные расчеты, расчеты между фирмами из разных стран за поставляемые товары и услуги, иностранные инвестиции, международный туризм и деловые поездки. Без валютнообменных операций эти важнейшие виды экономической активности не могли бы существовать. Но деньги, служащие здесь инструментом, сами становятся товаром, так как спрос и предложение по операциям с каждой валютой в различных деловых центрах меняется во времени, а следовательно, меняется и цена каждой валюты, причем меняется быстро.

В последние годы чрезвычайно расширились возможности участия в рынке FOREX для небольших фирм и частных лиц. Благодаря системе маржевой торговли, выход на рынок доступен лицам, располагающим небольшим капиталом. Рынок FOREX становится доступным почти каждому, и огромное количество разных фирм стремятся привлечь к нему деньги клиентов. С недавнего времени и в Украине существуют фирмы, предлагающие своим клиентам услуги по совершению операций на рынке FOREX.

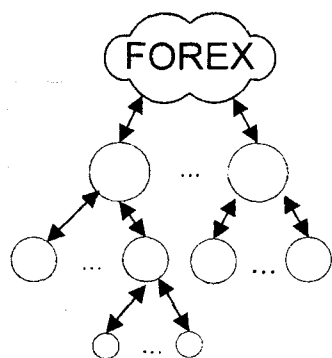


Рис. 1. Иерархическая структура системы торговли на рынке FOREX

Систему торговли на этом рынке можно представить в виде разветвленного дерева. Операции непосредственно на рынке FOREX могут осуществлять только крупные банки, фонды или другие организации, способные совершать сделки на крупные суммы (минимальная сумма сделки – \$100000). Более мелкие организации, денежные средства которых не столь велики, вынуждены заключать с крупным банком договор о совершении этим банком сделок на рынке FOREX от лица организации. Приток денежных средств в организацию происходит от еще более мелких фирм/клиентов. Таким образом, на последнем уровне иерархии дерева находятся физические и юридические лица, вкладывающие свои денежные средства в торговлю в целях извлечения прибыли от разницы цен покупки и продажи. Такая структура представлена на рис. 1.

Каждый не конечный узел данного дерева (будем называть его «посредник») обязан исполнять приказы о покупке или продаже конкретной валюты, поступающие от клиентов, находящихся одним уровнем ниже. При этом «посредник» стремится к установлению баланса между спросом и предложением. Приказы частично компенсируют друг друга, так как в один и тот же промежуток времени разные клиенты могут отдавать приказы как о покупке, так и о продаже. Для установления баланса «посредник» может использовать собственные средства, и только в случае, если дисбаланс превышает критическую величину, «посредник» сам совершает внешние операции со своими «посредниками» (или непосредственно на рынке FOREX). Таким образом, для «посредника» нормальным является такое состояние, когда денежные средства перераспределяются между клиентами, без привлечения дополнительных средств, а прибыль «посредник»

получает за счет спреда и комиссионных с каждой сделки клиентов. Следовательно, «посреднику» не так важно направление движения курса, как соотношение объема покупок и продаж, осуществляемых клиентами.

Каждый конечный узел (будем называть его «клиент») заинтересован только в том, чтобы направление движения курса было ему выгодно. Информацию о текущих котировках «клиент» получает от своего «посредника». Для осуществления прибыльной сделки «клиент» должен правильно спрогнозировать будущее поведение курса и принять соответствующее решение.

2. Основные проблемы создания дилинговых информационных систем

В настоящее время различают три метода анализа рынка: интуитивный подход к анализу, технический анализ и фундаментальный анализ.

Интуитивный подход к анализу исповедуется небольшим числом трейдеров и, как правило, не приводит к долговременному успеху.

Технический анализ основан на следующей гипотезе: рыночные цены учитывают все знания, желания и действия всех участников рынка, отражая их в своей динамике. В результате и цена, и объем включают в себя каждую сделку, совершенную многотысячной армией трейдеров. Таким образом, технический анализ использует только информацию о котировках валют и объемах торговли.

Фундаментальный анализ изучает движение цен под влиянием макроэкономических факторов. Он может способствовать определению рыночного тренда — направления динамики рыночной цены, использоваться для оценки мгновенного влияния выхода фундаментальных новостей. Для проведения фундаментального анализа «клиентам» требуется информация о различных экономических, политических и природных факторах, способных повлиять на курсы валют. Поставщиками такой информации для «клиентов» могут быть различные информационные агентства (Tenfore, Reuters, Dow Jones, Bloomberg и др.) или «посредник». «Клиенты» часто не могут пользоваться непосредственно услугами информационных агентств, так как для них это оказывается слишком дорого. «Посредники» же могут себе это позволить. Кроме того, они заинтересованы в том, чтобы предоставлять «клиентам» полную и качественную информацию о фундаментальных факторах: им это необходимо для ведения успешной борьбы за «клиентов» в условиях жесткой конкуренции с другими «посредниками».

Таким образом, возникает необходимость в создании дилинговых информационных систем, позволяющих взаимодействовать: «клиентам» с «посредником», «посредникам» — с их «посредниками» и информационными агентствами. Дилинговая система должна быть собственностью «посредника». Своим «клиентам» «посредник» предоставляет ту часть системы, которая позволяет «клиенту» взаимодействовать с «посредником». Часто эта часть состоит только из торгового терминала, однако в состав «клиентской» части системы также могут входить различные вспомогательные средства для работы трейдера (программы технического анализа, финансовых прогнозов, управления данными и др.). Наличие таких средств, а также возможность взаимодействия системы «посредника» с другими системами весьма привлекательны для потенциальных «клиентов». Если система «посредника» не включает в себя все необходимые «клиенту» средства, то ему приходится приобретать их дополнительно.

Получая целый комплекс информационных услуг, включающий экономические новости, данные о валютных курсах, ставках, котировках по ценным бумагам и производным продуктам, пользователь может анализировать сложные стратегии валютного дилинга. Разработка таких систем, позволяющих по прогнозам принимать эффективные решения при покупке и продаже валюты, в настоящее время является актуальной задачей. Эффективность дилинговых систем существенно зависит от совершенства разработки модуля принятия решений. Предлагаемая работа посвящена решению некоторых аспектов синтеза дилинговых систем.

3. Процесс принятия решений в дилинговых информационных системах

Следует отметить, что в полноценной дилинговой информационной системе «клиентская» ее часть должна быть достаточно открытой для того, чтобы она могла взаимодействовать с различными специальными программными продуктами.

Рассмотрим структуру функционально полной дилинговой информационной системы (рис. 2). Соблюдение принципов открытых систем позволит в рамках данной структуры взаимодействовать модулям различных производителей.

Дилинговая информационная система представляет пользователям в режиме «реального времени» информацию о курсах валют мира, процентных ставках, форвардных котировках, экономических и политических факторах,

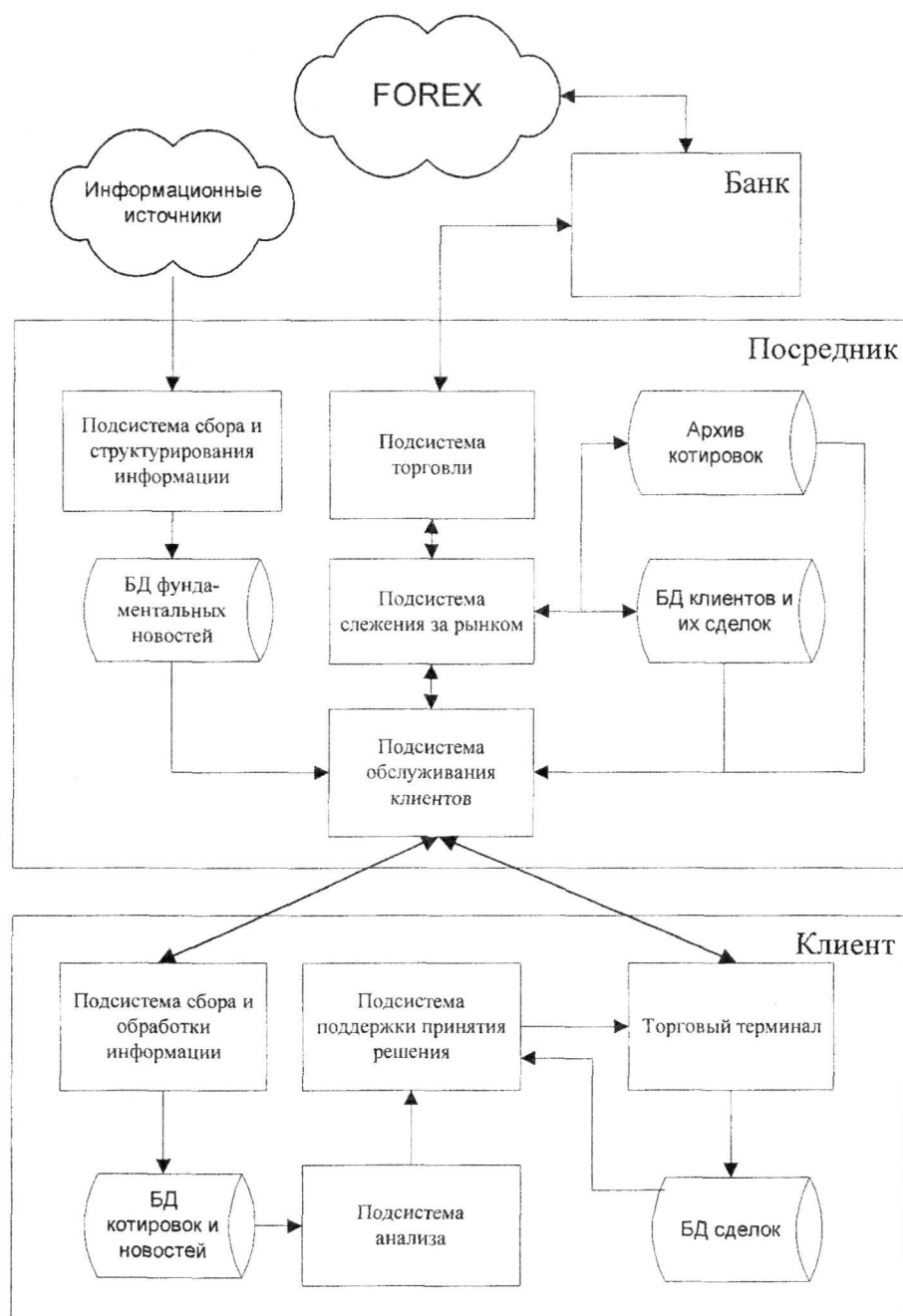


Рис. 2. Структура информационной дилинговой системы

влияющих на курс валют. В работе [1] рассматриваются требования к торговым системам для обеспечения успешной торговли. Система должна:

- обеспечивать проверку ликвидности рынка;
- определять тренд;
- задавать время вхождения;
- задавать остановку потерь;
- задавать выходы;
- задавать время повторного вхождения;
- обеспечивать слежение за системой.

Для проведения успешных операций трейдерам необходимо проводить постоянный анализ рынка и прогнозировать его поведение. Поэтому определяющими в деятельности трейдера являются подсистемы анализа и поддержки принятия решения. При анализе применяют:

- технический анализ (типовые фигуры, технические индикаторы, динамический технический анализ, линии и периоды Фибоначчи, теория циклов, теория волн Эллиотта, линии Ганна, японские свечи, уровни ДиНаполе, фракталы и др.);
- фундаментальный анализ (анализ фундаментальных факторов: валютный курс по паритету покупательной способности, валовой национальный продукт, уровень реальных процентных ставок, уровень безработицы, инфляция, платежный баланс, оценка влияния слухов, выхода новостей, оценка политических событий и др.).

Основная задача фундаментального анализа – анализ и прогноз фундаментальных факторов и их влияния на трендовые модели под воздействием макроэкономических факторов. Фундаментальный анализ подробно рассмотрен в работе [2]. Для определения конкретного момента сделки используют технический анализ, позволяющий отражать спекулятивные колебания цен в динамике. Правила его использования рассмотрены в работе [3].

Методы анализа экономической и финансовой информации, положенные в основу дилинговых систем принятия решений, в условиях возрастающей неуправляемости мировых процессов все чаще оказываются неспособными распознать ключевые переломы в тенденциях рынка.

Сегодня можно проводить технический и фундаментальный анализ с использованием более мощных методов, позволяющих решать задачи распознавания образов, прогнозирования и синтеза обобщающих правил. К таким методам отнесем теорию хаоса и теорию динамических систем, позволяющую обнаружить в случайных явлениях структуру и некоторый порядок. Большой вклад в совершенствование математического обеспечения дилинговых информационных систем могут внести генетические алгоритмы и нейронные сети, объединенные в единую интеллектуальную систему обработки.

Задача классификации в дилинговых информационных системах сводится к отнесению ситуации на рынке к одному из нескольких множеств, объекты которых позволят сделать прогноз на основании текущей и прошлой информации об аналогичной среде.

Наиболее трудоемкой задачей является определение характерных признаков объектов. Желательно набрать такую совокупность признаков, чтобы задача классификации была линейной, однако это редко удается сделать. Применение параметрических и непараметрических методов классификации в дилинговых системах весьма проблематично, так как множество ситуаций порождает множество объектов со своими специфическими признаками. В этом случае эффективно использование классификации по схеме дерева. Получается иерархическая структура бинарного дерева с кусочно-линейными разделяющими функциями. Здесь при классификации могут успешно применяться логические правила.

Построение моделей связано с решением таких задач, как выбор структуры, выбор методов оценивания, оценка адекватности, интерпретации результатов. Многие из этих задач не решены. Так, при использовании нейронных

сетей для построения моделей прогнозирования временных рядов нерешенной проблемой является определение топологии сети.

Финансовые рынки характеризуются своей изменчивостью, что приводит к «короткой» жизни моделей. Поэтому целесообразно непрерывно уточнять параметры и структуру моделей с помощью процедуры обучения на новых промежутках времени и с учетом прошедшего опыта. В этом случае мы имеем дело с интеллектуальной системой обработки данных в дилинговых системах. Модуль построения моделей в подсистеме математического обеспечения дилинговых информационных систем включает большинство методов многомерного статистического анализа (регрессионный, корреляционный, дискриминантный, кластерный, факторный, дисперсионный анализ, алгоритмы выживания, робастные методы оценивания, смещенные методы оценивания, методы моделирования с использованием нейронных сетей и генетических алгоритмов, методы анализа временных рядов и т.д.).

Для оценки рыночных рисков разработано достаточное количество методов. К наиболее распространенным из них следует отнести:

- метод постоянных ковариаций;
- метод экспоненциально-взвешенных ковариаций;
- полупараметрические модели.

Эффективное функционирование математического обеспечения дилинговой информационной системы будет зависеть от совершенства разработки интеллектуальной системы выбора метода построения моделей в зависимости от статистических характеристик исходной информации.

В настоящее время существует огромное количество теорий, методов и средств, применяемых для анализа финансового рынка. Используются нейронные сети, статистические методы, нечеткая логика, генетические алгоритмы, экспертные системы, data mining (информационная проходка), ситуационное моделирование и многое другое. Вследствие этого возникает необходимость интеграции различных методов в рамках одной системы. Следует не просто их реализовать, а осуществить их взаимодействие в процессе принятия решения. При этом особенно важна возможность совместного использования технического и фундаментального анализа. Отсюда возникает следующее требование: подсистема поддержки принятия решения должна быть инвариантна к методу анализа. Для соблюдения этого требования необходимо разработать стандартный для всех методов интерфейс взаимодействия подсистемы анализа и подсистемы поддержки принятия решения.

Информация о состоянии рынка представляет собой сложную иерархическую структуру, состоящую из статических и динамических показателей, часто взаимосвязанных. Так, при моделировании тренда по фундаментальным показателям необходимо учитывать макроэкономическую информацию множества стран. Краткосрочное прогнозирование курса валют требует формализации принятия решения по моделям временных рядов. Интуитивный анализ предусматривает оценку психологии, которая играет не последнюю роль в понимании явлений, происходящих на рынке валюты. Принятие решений в дилинговых системах должно основываться на величине меры риска.

Для решения перечисленных выше глобальных задач разработано множество моделей и методов их реализации. Программная реализация методов и моделей принятия решений в дилинговых информационных системах представлена достаточно широко.

4. Выводы

Выбор метода обработки информации и последовательность действий при принятии решений (рис. 3) зависит от типа задач и их специфических особенностей. Разработка и оценка методов и алгоритмов состоит из двух этапов: теоретические и экспериментальные исследования.

Сущность теоретических исследований состоит в анализе статистических характеристик временных рядов различных рынков и предварительном выборе метода или алгоритма на основании формализованного утверждения о целесообразности их использования для данного рынка.

Экспериментальное исследование состоит в тестировании моделей на основании ретроспективных данных и оценки качества.

Рассмотрим последовательность решения задач. Система сбора данных предусматривает получение информации с минимальной погрешностью. В соответствии со спецификой решаемых задач определяются наиболее существенные переменные при помощи информационных методов, кросс-корреляционного анализа, нейронных сетей, генетических и эволюционных алгоритмов. Проводится статистический анализ данных, в котором анализируются диаграммы рассеивания в целях визуального определения аномальных измерений. При их наличии используются аналитические процедуры определения выбросов, исследуются причины их появления.

Расчет простейших статистических характеристик (дисперсия, асимметрия, эксцесс и т.д.) позволит оценить близость распределения к нормальному, определить наличие «хвостов», симметричность распределения, целесообразность преобразования данных. Многие многомерные методы анализа более эффективно работают с нормализованными данными. Обычно такие преобразования сводятся к логарифмированию, извлечению корня, возведению в степень, экспоненциальному преобразованию, взятию обратных величин. На этом этапе могут быть получены новые данные в виде членов взаимодействия, их отношений, степенных членов.

Список литературы: 1. Лебо Ч., Лукас Дэвид В. Компьютерный анализ фьючерсных рынков. М., 1998. 458 с. 2. Лиховидов В. Н. Фундаментальный анализ мировых валютных рынков: методы прогнозирования и принятия решений. Владивосток, 1999. 234 с. 3. Найман Э. Л. Малая энциклопедия трейдера. К.: Вира-Р, 2001. 296 с.

Поступила в редколлегию 16.05.2003

Ставропольский Виталий Леонидович, эксперт маркетингового анализа ЗАО «КиївСтар GSM». Научные интересы: проектирование систем, обработка данных. Адрес: Украина, 61058, Харьков, пр. Ильича, 54, тел. 776-27-54.

Шамша Борис Владимирович, канд. техн. наук, доцент, профессор кафедры ИУС ХНУРЭ. Научные интересы: обработка данных и управление. Адрес: Украина, 61018, Харьков, ул. Космонавтов, 5, кв. 32., тел. 33-27-78.



Рис. 3. Схема принятия решения