

На уровне европейских стран, взаимоотношения субъектов сертификации регулируются серией европейских стандартов EN 45000. Многие органы по сертификации и испытательные лаборатории, осуществляющие испытания в целях сертификации, проходят аккредитацию, т. е. получают официальное признание того, что они могут проводить определенные виды деятельности.

Эффективная система сертификации в условиях действия рыночных отношений дает следующие преимущества: обеспечивает доверие внутренних и зарубежных потребителей к качеству продукции; облегчает и упрощает выбор необходимой продукции потребителям; обеспечивает потребителю получение объективной информации о качестве продукции; способствует более длительному успеху и защите в конкуренции с изготовителями несертифицированной продукции; уменьшает импорт в страну аналогичной продукции; предотвращает поступление в страну импортной продукции несоответствующего уровня качества и др.

**Сенько Д.В.**  
БГУ (Минск)

### **ИНФРАСТРУКТУРА ИМИТИРУЕМОГО ФИНАНСОВОГО РЫНКА**

Проблема программного моделирования поведения агента на имитируемом финансовом рынке является весьма актуальной. Основными понятиями, требующими рассмотрения при этом, являются такие, как финансовый рынок, мультиагентная система, модель агента, протоколы коммуникации, механизм торгов, коллективное поведение, динамика цен, электронная торговая система и рыночные заявки.

Анализ современных исследований по изучаемой проблеме позволяет классифицировать их по трем смысловым категориям. Первая – в которой рассматриваются вопросы функционирования финансовых рынков, их инструменты, инвесторы, эмиттенты, существующие макромоделли рынков. Вторая – исследования, описывающие финансовые рынки на микро-уровне, то есть с точки зрения одного участника – торговца. В этих работах детально анализируются стратегии выбора момента времени для заключения сделки, приемлемого риска, объема сделки, приводится программное обеспечение, используемое для получения информации и подачи заявок на покупку. К этой же категории работ может быть отнесено и описание электронной торговой системы Xetra, в которой реализуется модель торговли на рынке облигаций и акций. Третья категория – это исследования по методам моделирования сложных систем.

Финансовые рынки представляют собой сложную систему, в которой взаимодействует большое число участников, каждый из которых стремится наилучшим образом оценить сложившуюся ситуацию и применить полученные выводы для заключения выгодной сделки. Экономическая теория объясняет модели равновесия цен на рынке, оставляя открытым вопрос о динамике цен, возникающей в процессе приспособления участников к изменяющейся ситуации в процессе обучения. Возможный подход к исследованию этой динамики – это имитационное моделирова-

ние взаимодействия участников на рынке. Ключевым в этом подходе является построение модели агента. Инфраструктуру рынка представляется возможным сформировать по аналогии с существующими системами электронной торговли.

В связи со значительным числом участников и товаров современные финансовые рынки невозможны без правовых основ и стандартов заключаемых сделок. Быстрое развитие компьютерной техники и особенно компьютерных сетей за последние два десятилетия позволило отобразить традиционные бизнес-процессы в финансовой сфере в виде пакетов программ, баз данных и протоколов коммуникаций.

В основе электронной торговой системы лежит модель рынка, определяющая механизм, который обрабатывает поступившие заявки и заключает на их основе биржевые сделки. Модель описывает ценообразование, установку приоритетов заявок, а также вид и объем информации, доступной участникам во время торгов.

Пользователей системы можно разбить на несколько категорий. Трейдер (торговец) – человек, имеющий право участвовать в торгах. Различают трейдеров от организаций (Agent Trader), самостоятельных трейдеров (Proprietary Trader) и трейдеров, обеспечивающих ликвидность ценных бумаг (Designated Sponsors). Ассистент трейдера имеет право участвовать в торгах от лица трейдера. Остальные пользователи не участвуют в торгах. Это администраторы системы и прочий обслуживающий персонал.

Система позволяет совершать сделки произвольных объемов. При внесении изменений в заявку, она обычно получает новый номер и заново вычисляется ее приоритет. Для процесса ценообразования следует различать два типа заявок:

- рыночная заявка (Market-order) не оговаривает ограничения по цене, выполняется по вычисленной цене;
- заявка с ограничением (Limit-order) может быть выполнена по указанной или лучшей цене.

Дальнейшая классификация видов заявок произведена в зависимости от условий и обстоятельств их выполнения:

- «Immediate-or-Cancel-Order» - выполняется сразу насколько возможно, невыполненная часть заявки стирается из системы;
- «Fill-or-Kill-Order» - должна быть или выполнена полностью, или полностью стерта из системы;
- «Good for day» - заявка действительна только в течении дня;
- «Good till date» - заявка действительна только до определенной даты;
- «Good till cancelled» - заявка действительна пока не будет выполнена или отменена участником, создавшим ее. Она будет стерта из системы по истечении максимального срока 90 дней;
- «Opening auction only» - заявка действительна только во время аукциона открытия;

- «Closing auction only» - заявка действительна только во время аукциона закрытия.

Для поддержки сложных стратегий торговли допускаются следующие два типа заявок:

- «Stop-Market-Order» - по достижении заданного предела цены рыночная заявка заносится в книгу;
- «Stop-Limit-Order» - по достижении заданного предела цены, заявка с ограничениями заносится в книгу.

Итак, для обеспечения взаимодействия участников рынка Xetra определяет, во-первых, информационные каналы, во-вторых, стандарты заявок и, в-третьих, центральную систему обработки заявок от разных участников. Механизм обработки заявок электронной торговой системы имеет целью нахождение встречных заявок и заключение сделок. Четко описаны правила ценообразования, определения приоритета заявок, тип и объем информации, которая доступна участникам рынка. Каждый участник может:

- сделать стандартизованный запрос и получить стандартизованную информацию о развитии цены в прошлом и объеме торгов на определенную ценную бумагу;
- заполнить и отослать стандартизованную заявку на покупку/продажу ценной бумаги в определенном объеме. Дальнейшие атрибуты заявки - это приемлемый ценовой коридор и последний срок, когда заявка должна быть выполнена или отброшена.

Электронные торговые системы имеют цель упростить и автоматизировать процесс взаимодействия участников рынка, однако также могут быть использованы для изучения закономерностей коллективного поведения на рынке, обусловленных схожестью методов анализа информации многочисленными агентами. Подключив к существующей инфраструктуре не настоящих участников, а их модели, заимствующие существенные формы поведения, мы получим полигон для исследования типов динамики на модельном финансовом рынке.

Разработанная в рамках исследования программа на языке программирования Java (используется ввиду гибкости и простоты написания больших проектов) реализует следующие алгоритмы:

- наступления событий и изменения модельного времени;
- расстановки приоритетов поступающих заявок;
- нахождения встречных заявок (Matching) и оповещения агентов;
- определения цены во время текущей торговли и аукционов;
- обработки ситуаций, когда агент вносит изменения в ранее поданную заявку;
- выдачи информации о состоянии цен и рыночных новостей по запросу агента.

Такой подход позволяет реализовывать инфраструктуру для взаимодействия множества программных агентов. При наступлении события, побуждающего агента к действию, он сможет обратиться к системе за информацией о ценах и новостях, и принять решение о подаче заявки на

покупку или продажу интересующей его ценной бумаги. Его заявка будет обработана системой и он получит извещение о результате. Программирование поведения агентов и процессов принятия решений будет осуществляться на дальнейших этапах исследования.

Представляется целесообразным заставить работать агента с информацией, которая порождается им самим же. То есть, смоделировать рынок, участниками которого станут множество однотипных агентов торгующих между собой, в результате чего будут изменяться цены на виртуальные товары. В агентах при этом будут реализованы существенные формы «поведения» настоящих торговцев на рынке ценных бумаг. Эти существенные формы, правила поведения состоят из двух компонент. Анализ ситуации на рынке имеет цель выбрать момент совершения сделки. Когда момент найден, следует обдумать сумму сделки в соответствии с приемлемым риском и установить порог изменения курса в неблагоприятную сторону, при котором сделку следует завершить. Следовательно, торговлю нужно вести систематически, держаться выбранных уровней риска и не поддаваться желанию отклониться от выбранной системы при благоприятном развитии ситуации. Это как раз и облегчит запланированный процесс программирования в некоторой степени стандартизованных торговых правил.

Сергиенко Е.В.  
БГЭУ (Минск)

## СТРАТЕГИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕГО ЭЛЕКТРОННУЮ КОММЕРЦИЮ

Современные технологии конструирования, управления и производства позволяют с одной стороны значительно ускорить весь процесс бизнеса от идеи до поставки товара потребителю в любой регион его нахождения и быстро увеличить объемы производства, но с другой стороны, все это требует больших затрат, при этом продукция имеет свойство быстрого старения. Высокая динамика изменения рыночной ситуации обусловила резкое повышение требований по сокращению сроков поставок, качеству продукции и способности фирмы удовлетворять запросы потребителей. Реакция бизнеса на такую ситуацию вызвала большие инвестиции в новое оборудование, информационные технологии и реорганизацию процессов производства и системы закупок и продаж. К сожалению, для многих фирм такие затраты не дали ожидаемого результата. Причиной этого явилось отсутствие баланса взаимосвязи таких факторов, как объем производства, скорость выполнения заказа, ассортимент выпускаемой продукции, надежности поставки нужного количества и качества в строго заданное время материалов и товаров.

Для выработки надежной стратегии любого предприятия, менеджерам требуется глубокое понимание взаимосвязи между элементами указанных факторов на всех стадиях изготовления продукции от конструирования до ее потребителя. Для достижения такого понимания необходимо сделать:

- выяснить каким образом взаимосвязь факторов влияет на экономику предприятия;