

Формирование новых принципов разработки автоматических торговых систем, применяемых на фондовом рынке.

Аннотация

В статье рассматриваются специализированные программы, предназначенные для прогнозирования котировок финансовых инструментов фондового рынка и совершения торговых операций. Анализируются достоинства и недостатки имеющихся программ и формулируются основные принципы нового подхода, направленного на повышение эффективности таких программ.

1. Актуальные проблемы в сфере прогнозирования котировок финансовых инструментов.

На сегодняшний день среди практиков фондового рынка распространено мнение о том, что известные методы прогнозирования котировок (технический анализ, игра на новостях и проч.), используемые трейдерами при совершении фондовых операций, имеют весьма сомнительную эффективность. В специализированной литературе также встречаются данные о том, что большинство трейдеров в долгосрочной перспективе несут значительные убытки. Например, известный специалист по торговле на фондовом рынке Билл Вильямс утверждает, что «90 процентов всех трейдеров постоянно теряют деньги. Около 5-7 процентов имеют периодические успехи и только 3-5 процентов действительно регулярно делают деньги» [4]. А. Элдер также приводит данные о том, что «по брокерской статистике, 90 из 100 нынешних игроков, скорее всего, через год оставят биржу», причиной же этого называются именно крупные потери [12, стр. 50]. При этом, в литературе часто встречаются мнения о том, что большинство активных трейдеров терпят убытки в долгосрочной перспективе, но ни одного противоположного мнения, и каких-либо споров по этому вопросу не ведется. В результате, можно уверенно говорить о том, что существует реальная проблема прогнозирования динамики котировок, связанная с отсутствием эффективных методик и инструментов.

Существуют различные варианты преодоления данной проблемы. Один из них - использование специальных программ, способных автоматически рассчитывать моменты совершения сделок на основе вложенных алгоритмов. Высказываются мнения о значительных перспективах данного направления, вплоть до полной замены такими торговыми системами трейдеров. Однако на сегодняшний день нет оснований утверждать, что такие программы обладают большей прибыльностью, чем торговля без их использования. Во всяком случае достоверные данные об их большей прибыльности в литературе найти крайне сложно. Ситуация осложняется и большим количеством откровенно рекламных публикаций, на основе которых трудно составить итоговое мнение об эффективности таких программ. Поэтому появление данных программ само по себе не решает проблему прогнозирования котировок финансовых инструментов. С другой стороны, высказываются небезосновательные мнения о наличии у таких программ ряда преимуществ перед трейдером-человеком. В результате возникает необходимость проведения специального анализа, который сможет дать ответ на вопрос, почему имеющиеся программы, несмотря на свои преимущества, все же не позволяют достичь значимо лучших результатов по сравнению с трейдером-человеком.

2. Что представляют собой специализированные торговые программы.

Для начала остановимся кратко на том, что представляют собой специализированные торговые программы.

В целом, существует два обособленных направления прогнозирования динамики котировок финансовых инструментов: прогнозирование при помощи торгового метода, либо на основе применения специальных компьютерных программ. Торговый метод – это индивидуальный набор правил принятия инвестиционных решений на фондовом рынке. В торговом методе выполнение операций неавтоматизировано и производится трейдером самостоятельно. Торговые системы (далее – ТС) также представляют собой набор определённых правил совершения торговых операций на фондовом рынке, но заложенных в специальную программу. Это позволяет ТС автоматизировать процедуры расчета моментов совершения

фондовых операций и генерации соответствующих заявок для интернет-терминала брокерской компании. ТС бывают двух видов:

1. Механические торговые системы (МТС). Такие программы автоматически рассчитывают моменты совершения фондовых операций и обозначают их в виде специальных торговых сигналов. Итоговое решение – совершать на основе выданных программой сигналов торговые операции или нет – остаётся за трейдером.

2. Автоматизированные торговые системы (АТС). Программы данной конфигурации не только рассчитывают моменты совершения фондовых операций, но и сами их совершают, подавая соответствующие заявки через биржевой интернет-терминал. Поэтому такие ТС представляют собой более сложный программный продукт. Работа АТС на фондовом рынке может осуществляться полностью автономно, без вмешательства трейдера. За трейдером остается только мониторинг общей адекватности торговой системы рыночной ситуации и отсутствия различных сбоев (программных, технологических и т.п.). За высокую степень автономности и автоматизации вложенных процедур АТС также называют «роботами».

Механизм работы ТС можно описать следующим образом: ТС получает он-лайн котировки финансовых инструментов и на основе вложенных правил рассчитывает, необходимо ли в данный момент совершать какие-либо торговые операции. При положительном решении, МТС формирует соответствующий сигнал трейдеру, а АТС генерирует заявку биржевому интернет-терминалу, через который проводятся торговые операции на фондовом рынке.

Вложенные алгоритмы ТС, на основе которых определяются моменты совершения торговых операций, представляются в виде программно-математического кода. В качестве математического аппарата ТС чаще всего используются индикаторы технического анализа или нейронные сети. При разработке ТС сначала определяется общая конфигурация и базовая модель вложенных алгоритмов. Далее происходит «обучение» такой модели на исторических данных – эффективность базовой модели проверяется на прошлых колебаниях котировок финансовых инструментов и выполняется настройка переменных параметров модели.

По сути, вложенные алгоритмы ТС представляют собой модель прогнозирования будущей динамики котировок финансовых инструментов (включая ТС-арбитражеров). И несмотря на очевидную простоту используемых порой алгоритмов, они являются именно прогностической моделью. Эта точка зрения позволяет более широко взглянуть на используемые в ТС правила принятия инвестиционных решений, с тем чтобы оценить их реальные прогностические возможности в условиях сложной и многофакторной динамики фондового рынка.

Общие достоинства и недостатки ТС.

Применение торговых систем для совершения фондовых операций, по сравнению с работой трейдера без них, имеет специфические преимущества и недостатки.

Среди основных преимуществ ТС можно выделить следующие: постоянное следование вложенным правилам, быстрота принятия решения и совершения операций, способность мгновенно обрабатывать большие объемы информации, возможность непрерывной работы в течение длительного времени.

Недостатки, присущие ТС можно разбить на две основные группы: технологические риски и ограничения прогностической модели. К первой группе факторов относятся различные технические проблемы, связанные с эксплуатацией ТС. Среди них можно выделить: возникновение задержек и сбоев биржевого терминала интернет-трейдинга из-за внутренних проблем брокерской компании; возникновение конфликтов между АТС и биржевым терминалом интернет-трейдинга; сбой в программном обеспечении; сбой в сети Интернет.

Как показывает практика, эти проблемы вполне устранимы при грамотном подходе к созданию таких систем, и, как правило, они оказывают небольшое влияние на прибыльность совершения фондовых операций.

Гораздо большее влияние имеет вторая группа факторов, связанная с возможностями используемых прогностических моделей. Используемая в ТС модель определения моментов совершения торговых операций оказывает фундаментальное значение на её эффективность. И если технические недостатки ТС не вызывают особых проблем, то разработка эффективных алгоритмов принятия решений представляет собой значительно более сложную задачу.

Поскольку на сегодняшний день в качестве таких алгоритмов наиболее часто используются индикаторы технического анализа и нейросети, анализ эффективности ТС во многом сводится к анализу применения в них этих двух методологий.

3. Анализ основных подходов к прогнозированию, применяемых в торговых системах.

3.1. Как образуется динамика котировок.

Для того, чтобы провести анализ эффективности какого-либо подхода к построению ТС, необходимо сначала определить, как образуется динамика котировок финансовых инструментов фондового рынка, и возможно ли прогнозирование котировок вообще, поскольку некоторыми специалистами выдвигаются предположения о том, что изменение котировок – процесс хаотичный и не поддающийся прогнозированию. Это позволит ответить на вопрос о потенциальных возможностях применения того или иного подхода в прогностической модели ТС.

Такой предварительный анализ самого применяемого подхода является крайне важным, поскольку показатели прибыльности ТС, получаемые при ее обучении, могут приводить к крайне ошибочным результатам. Эффективность той или иной ТС перед ее выводом на рынок определяется через ее «прогон» по историческим данным, выбирают же для запуска на рынке ту ТС, которая на исторических данных демонстрирует лучшие результаты. Проблема в том, что за счет оптимизации внутренних параметров прогностической модели ТС результаты «прогона» могут оказаться весьма успешными, но на самом деле являться простой «подгонкой параметров», и такая модель на реальном рынке может оказаться весьма убыточной. Поэтому особую важность представляет анализ потенциальных возможностей прогностической модели ТС – насколько она в принципе может учитывать при прогнозировании факторы, влияющие на динамику котировок.

Итак, рассмотрим, как образуются котировки финансовых инструментов.

Известно, что динамика котировок финансовых инструментов образуется действиями самих трейдеров: каждое изменение котировок определяется действием какого-либо участника торговли, а каждое действие участника уже само определяется некоторым набором факторов. Как правило, никто из трейдеров не совершает торговые операции подкидыванием монеты или наугад. Все их действия определяются теми событиями, которые имеют какое-либо отношение к фондовому рынку и к каждому конкретному случаю принятия решения. Поэтому в качестве факторов – влияющих событий – выступает вся информация, которую используют трейдеры и АТС для принятия решений о совершении сделок. А итоговое будущее движение котировок обуславливается спросом и предложением: каких факторов проявилось больше (на основании которых трейдеры ожидают повышения или понижения котировок), в ту сторону и пойдут котировки.

Направляя своими заявками котировки в ту или иную сторону, трейдеры принимают решения о совершении сделок на основе большого количества информации: динамики прошлых котировок торгуемого финансового инструмента, связанных финансовых инструментов (отраслевых, иностранных рынков и т.п.), объемов заявок в стакане, спреда, объемов торгов, динамики индексов (в т.ч. мирового рынка), выхода новостей, отчетов компаний и т.п. В результате, в каждый момент времени на котировки влияет некий набор факторов, т.е. они образуются под действием большого количества информации. В зависимости от того, какие факторы будут оказывать наибольшее влияние – иначе говоря, в зависимости от того, на основе каких факторов трейдеры будут совершать больше всего операций – и будет сформирована тенденция движения котировок.

Говоря об одновременном влиянии факторов следует отметить, что если в долгосрочном периоде все факторы в тот или иной момент оказывают влияние, то в каждый конкретный момент прогнозирования лишь небольшое количество факторов оказывает значимое влияние на котировки. Поэтому сложность определения факторов заключается не только в установлении событий, влияющих когда-либо в принципе, но и в определении того, какие факторы влияют в конкретный момент времени.

Поскольку трейдеры при принятии решения используют большое количество разнообразной информации, а динамика котировок определяется именно действиями трейдеров, то прогнозирование котировок есть прогнозирование действий трейдеров. А для этого,

безусловно, необходимо использовать при принятии решения ту информацию, которую в данный момент использует большинство трейдеров.

В итоге можно утверждать о том, что прогнозировать котировки возможно, однако ввиду большого количества факторов, влияющих на них, эта задача является крайне непростой. Можно сформировать и другой важный вывод: при разработке прогностической модели ТС необходимо учитывать сам процесс образования котировок, только так можно понять, как, когда и какие факторы необходимо учитывать при формировании прогнозов для совершения операций.

Теперь же, после рассмотрения процесса образования динамики котировок, можно перейти к следующему вопросу: насколько в таких условиях прогнозирования могут быть эффективны используемые методы, применяемые в ТС.

3.2. Торговые системы на основе технического анализа.

Технический анализ – подход к прогнозированию фондового рынка, имеющий собственную теоретическую базу, а также практические методы и инструменты. Методология технического анализа представляет собой интерпретацию динамики котировок с целью определения их будущего направления. Практическими инструментами технического анализа являются так называемые индикаторы технического анализа. В ТС, основанных на техническом анализе, прогностической моделью является та или иная комбинация индикаторов.

Методология применения технического анализа состоит в выборе одного или нескольких индикаторов и оптимизации внутренних параметров на исторических данных. Комбинация индикаторов является архитектурой прогностической модели. Индикаторы содержат внутренние переменные, используемые для «обучения» модели при адаптации к конкретной рыночной ситуации. Внутренние переменные модели оптимизируются на исторических данных до достижения необходимого уровня эффективности совершения фондовых операций.

Методики технического анализа основаны на достаточно несложных алгоритмах и доступны для понимания тем, кто не обладает глубокими экономическими и математическими знаниями. Поэтому технический анализ широко распространен в программных инструментах, предназначенных для торговли на фондовом рынке.

Эффективность торговых систем на основе технического анализа.

Использование в ТС индикаторов технического анализа принципиально не меняет характер прогнозирования по сравнению с использованием индикаторов «вручную». Поэтому рассмотрение эффективности ТС на основе индикаторов технического анализа сводится к анализу эффективности самого технического анализа.

Рассмотрение процесса образования динамики котировок показало, что чем большее количество информации используется при принятии решений, тем более успешное совершение фондовых операций можно ожидать. Бесспорно и то, что это условие является необходимым для совершения успешных фондовых операций, но не достаточным. Если же не выполняется и оно, то от такого подхода к прогнозированию невозможно ожидать долгосрочно успешных результатов.

С этой точки зрения, использование в ТС индикаторов технического анализа вряд ли может быть эффективным, поскольку в таком случае при прогнозировании задействуется только прошлая динамику торгуемого финансового инструмента и не принимается во внимание то, что происходит на всем остальном рынке. К тому же, технический анализ предполагает, что зависимость, улавливаемая определенным индикатором и представляющая собой, по сути, отдельный фактор, действует в каждый момент времени, что безусловно неправильно. Так, в какой-то момент времени динамика торгуемой котировки может определяться движениями котировок отраслевых компаний, в другой момент – сырья, в третий – мировыми индексами. Если в эти моменты проявляется фактор, на основе которого индикатор технического анализа формирует торговый сигнал, то из-за влияния других факторов итоговая динамика котировок может значительно отличаться от прогнозируемой с помощью технического анализа. Также, технический анализ предполагает, что влияющий фактор имеет крайне простую и всегда одинаковую форму, описываемую формульным аппаратом индикатора, что выглядит крайне сомнительно и необоснованно.

В результате выбор лучшей прогностической модели на основе индикаторов технического анализа сводится к слепой «подгонке параметров», никаких реально действующих факторов такая ТС анализировать неспособна.

Данная позиция подтверждается и статистическими исследованиями прогностической силы индикаторов технического анализа, выполненных академическими исследователями. Как правило, результаты наиболее объективных исследований сильно отличаются от мнений, распространяемых сегодня в популярной литературе. Так, исследования долгосрочной прогностической силы некоторых индикаторов технического анализа показали, что их возможности крайне невелики, во всяком случае, ненамного более случайного выбора [14, с. 184]. Анализ Индекса Нью-Йоркской фондовой биржи за 1968 - 1986 гг., проведенный Колби и Мейерс (Colby & Meyers), продемонстрировал значительное количество ложных фигур графического индикатора «Голова-плечи». Эффективность использования индикатора оказалась крайне мала [21]. Очень слабую результативность показала и такая известная группа индикаторов, как A-D индексы (индикаторы «ширины» рынка) [21]. Среди критиков технического анализа достаточно много преуспевающих инвесторов. Например, известно следующее высказывание Уоррена Баффетта (Warren Buffett): «Я понял, что технический анализ не работает, когда перевернул графики цен «вверх ногами» и получил тот же самый результат» [26].

3.3. Торговые системы на основе нейросетей.

Недостатки индикаторов технического анализа проявились в большом количестве неудачных попыток их применения на фондовом рынке. Это и породило попытки использования в ТС более сложных математических моделей. После долгого отбора, наибольшую популярность среди них получили нейронные сети, или нейросети.

Высокая сложность математического аппарата нейросетей не позволяет использовать их «вручную», как это возможно в случае индикаторов технического анализа, поэтому они используются только в виде ТС.

В целом, конфигурация нейросетевых ТС подобна ТС на основе индикаторов: также присутствует интеграция с биржевым интернет-терминалом, который служит для получения входных данных и подачи заявок. Главное отличие – модуль обработки входных данных, формирующий команды на совершение торговых операций, который и представляет собой нейросеть. На входе данного модуля – поток биржевых данных, обрабатываемых программой, а результатом вычислений является либо рекомендация совершения торговой операции, либо генерация заявки в биржевой интернет-терминал для автоматического совершения необходимой фондовой операции. Так же как и в случае индикаторов технического анализа, нейросеть сначала «обучается» на исторических данных до достижения требуемого уровня эффективности совершения фондовых операций, а потом запускается на реальном рынке. Поэтому нейросетевым ТС также присуща некоторая статичность прогностической модели – их «обучение» производится до запуска, а в процессе работы они уже неспособны адаптироваться к изменяющейся рыночной ситуации.

Эффективность торговых систем на основе нейросетей.

Несмотря на обилие статей, посвященных данной тематике, до сих пор не существует единого мнения о реальных возможностях таких систем. Ситуация осложняется и большим количеством публикаций, имеющих предвзятый или рекламный характер. Так, в периодической литературе чаще всего описываются только преимущества тех или иных торговых систем, оценить же их реальную долгосрочную эффективность на основе приводимых данных, как правило, не представляется возможным.

Среди основных преимуществ нейросетевых ТС можно назвать то, что они обладают расширенными возможностями задействования различных влияющих факторов. В условиях сильной многофакторной динамики фондового рынка это является одним из главных преимуществ перед индикаторами технического анализа: использование большего количества факторов предоставляет лучшие возможности формирования прогнозов. ТС на основе индикаторов технического анализа навязывают алгоритму формирования прогнозов чрезмерно

жесткую структуру простейшей модели, что значительно снижает их прогностические возможности. Нейросети в этом смысле являются более гибким инструментом.

Однако, следует сразу оговориться, что возможности нейросетей отражать в собственных закономерностях рыночную ситуацию, хоть и лучше, чем у индикаторов технического анализа, но все равно имеют значительные ограничения. Так, факторы, использованные нейросетью в каждой конкретной ситуации увидеть невозможно. А значит, невозможно анализировать насколько хорошо обученная нейросеть их использует и насколько хорошо работают данные факторы. В результате, обучение и оптимизация нейросети осуществляется «вслепую». Это главный недостаток нейросетевых ТС. Поскольку нейросеть – это «черный ящик», то ее невозможно обучить лучше использовать влияющие факторы: для этого в ТС должна быть возможность проглядывать ее действия и исправлять ошибки – смотреть, какие факторы, которые привели к ошибочной операции, сработали неверно и исправлять алгоритмы их обработки моделью. Поэтому прогностическая модель ТС обязательно должна быть «открытой» - необходимо при каждой операции видеть, как сработали конкретные факторы. Только так можно реально оптимизировать ТС. Для нейросетевых ТС это не представляется возможным, поскольку невозможно увидеть что являлось факторами для каждой операции. В результате вся оптимизация нейросети есть не более чем «подгонка параметров», не имеющая никакого реального смысла. Известно, что даже самую простейшую и бессмысленную ТС можно оптимизировать таким образом, что она покажет большую прибыльность для интервала, на котором осуществляется ее обкатка. Но поскольку такая система не использует многочисленные влияющие факторы, то ее дальнейшее поведение непредсказуемо: даже если в течение какого-то времени она показывает положительные результаты, такое совершение фондовых операций «вслепую», «на удачу», не может считаться способом прогнозирования.

В целом, можно утверждать о том, что ни технический анализ, ни нейросети не позволяют выделять факторы, влияющие в каждый конкретный момент, так, чтобы можно было физически видеть эти факторы, анализировать как они используются при прогнозировании и определять возможности улучшения их использования.

Есть и еще один важный недостаток нейросетей: само представление факторов в виде «весов» нейронных связей выглядит весьма сомнительным в условиях фондового рынка, поскольку это не дает возможности отражать реальную «физику» процесса влияния проявления каких-либо событий на котировки.

У нейросетевых ТС есть и иные существенные недостатки.

1. Выдаваемые ими решения могут быть неточными, при этом оценить их надёжность невозможно. Поэтому оператору нейросетевой ТС остаётся следовать всем их решениям, а не только наиболее надёжным. А в условиях фондового рынка это представляет собой весьма серьёзную проблему.

2. Невозможность постоянного переобучения в процессе выполнения задачи. Закономерности, влияющие на динамику цен акций фондового рынка, подвержены изменению с течением времени. То, что успешно работало вчера, уже сегодня может измениться, а через неделю вообще перестанет работать. Это обуславливается проявлением факторов, которые не использовались при обучении нейросети, в том числе выходом различных новостей и действиями инсайдеров. В таких условиях математическая прогностическая система должна обладать свойством непрерывного или очень частого автономного дообучения на собственных ошибках непосредственно в процессе прогнозирования. Для нейросетей же это не представляется возможным.

3. Невозможность задействования большого количества влияющих факторов. Несмотря на то, что нейросетевые ТС могут использовать большее количество факторов, чем ТС на основе технического анализа, их количество все равно достаточно ограничено. Да и само представление факторов в виде «весов» нейронных связей весьма ограничивает возможности нахождения разнообразных факторов в динамике котировок финансовых инструментов.

4. Невозможность использования длительной истории для обучения нейросети. При использовании нейросетевых ТС предъявляются высокие требования к объёму исторических данных, используемых для обучения: если использовать данные слишком длинного временного периода, нейросеть начинает работать крайне медленно и выдавать решения по типу «как было,

так и будет». Но для успешного прогнозирования динамики котировок финансовых инструментов необходимо задействовать как можно большее количество обучающей информации.

5. Корректное использование нейросетевых ТС под силу только квалифицированным специалистам. Известно, что качество прогнозов нейросетей определяется прежде всего уровнем профессионализма пользователя, который должен определять входные данные и выполнять их предобработку. Поэтому, несмотря на высокую клиентоориентированность стандартных нейросетевых ТС, грамотное их использование всё же требует высокого уровня знаний – прежде всего в области финансов и математики. А это значительно усложняет их применение.

В результате, при значительно большей сложности нейросетевых ТС, совсем не факт, что они обладают лучшими возможностями прогнозирования котировок финансовых инструментов по сравнению с ТС на основе технического анализа. Это обусловлено главным образом тем, что оптимизация нейросети в ходе обучения и выбор «лучшей» модели осуществляется той же «слепой» подгонкой внутренних параметров, как это имеет место и в случае индикаторов технического анализа. Но в таком случае модель, имеющая лучшие результаты на прошлом периоде вовсе необязательно покажет лучшие результаты и в следующем периоде. Возможности же анализировать то, как нейросеть использует различные факторы и «вручную» корректировать ее модель не представляется возможным.

Из-за большого количества недостатков, сложности применения и сомнительных результатов нейросетевые ТС не получили особого распространения среди трейдеров. Наиболее известные практики фондового рынка также зачастую не рекомендуют применять нейросетевые программы для совершения торговых операций (например, [34, стр. 30]).

4. Новая концепция разработки торговых систем.

Анализ основных видов ТС, используемых на фондовом рынке, позволяет говорить о том, что на данный момент ни один из существующих их видов нельзя считать успешным. В то же время потребность в такого рода системах высока – важность обеспечения стабильности и надёжности результатов совершения фондовых операций бесспорна, а устранение субъективизма человеческого фактора возможно только за счёт использования АТС, которые полностью исключают влияние человека. Немаловажно и то, что АТС уже сегодня по многим параметрам превосходят возможности совершения фондовых операций человеком. Поэтому дальнейшее развитие ТС актуально и востребовано как для частных инвесторов, так и для крупных институциональных игроков.

Но поскольку имеющиеся подходы к созданию ТС на практике демонстрируют свою ненадежность. Как было показано выше, даже теоретически их шансы успешно прогнозировать котировки крайне невелики. Отсюда возникает необходимость формирования принципиально нового подхода к разработке ТС, в котором были бы преодолены недостатки имеющихся.

В ходе специального исследования, продолжавшегося в течение нескольких лет, автором статьи был сформирован подход к построению АТС, значительно отличающийся от имеющихся. За основу нового подхода был взят известный факт о том, что существуют трейдеры, способные прогнозировать котировки и совершать операции, значительно успешнее среднестатистического трейдера. А раз есть возможность стабильного получения сверхдоходности, то раскрытие причин этого явления и представляет собой ключ к созданию более эффективных АТС. Поэтому именно данный факт и определил направление формирования нового подхода к прогнозированию.

Обзор литературы, в которой описывается процесс совершения фондовых операций успешными трейдерами показал, что их высокие достижения обуславливаются не применением тех или иных методик типа технического анализа, в том числе и потому, что применение специальных методик прогнозирования «вручную» несет в себе сильный субъективный фактор. Поэтому можно утверждать о том, что высокая прибыльность операций успешных трейдеров не зависит от использования каких-либо специальных индикаторов технического анализа или нейросетей.

С другой стороны, наличие небольшого процента очень успешных трейдеров показывает, что успешное прогнозирование динамики котировок возможно. Статистика их результатов сильно отличается от среднестатистической и не может быть случайностью. Поэтому весьма обоснованной выглядит предпосылка о том, что успешность прогнозирования зависит от самого

трейдера – его психологических и мыслительных особенностей. На основе данной предпосылки автором статьи было проведено исследование того, какие психологические и мыслительные особенности человека могут оказывать значимое влияние на прогнозирование котировок. В результате был получен вывод, что сильное значение имеет развитие у трейдера интуиции и связанных с ней особенностей. Далее была сформирована модель функционирования психики человека, которая позволила раскрыть, за счет каких механизмов интуиция позволяет улучшить результаты прогнозирования котировок и совершения фондовых операций.

Применяя результаты исследования в моделировании АТС, были разработан новый подход к их разработке. В основу нового подхода были положены принципы резонансного поиска информации, хранящейся в памяти человека, при формировании прогнозов. Поскольку в рамках данной статьи процесс образования нового подхода изложить не представляется возможным, ограничимся перечислением общих его принципов.

Поскольку на котировки того или иного финансового инструмента может влиять большое количество факторов, прогнозирование их будущей динамики требует наличия возможности учета как можно большего их количества. В качестве факторов можно использовать прошлую динамику котировок торгуемого финансового инструмента, связанных финансовых инструментов (отраслевых, иностранных рынков, срочного рынка и т.п.), объемов заявок в стакане, спреда, объемов торгов, динамики индексов (в т.ч. мирового рынка), выхода новостей, отчетов компаний и т.п. Поэтому разрабатываемая программно-математическая модель формирования прогнозов должна в качестве входных данных иметь всю такую информацию. При формировании прогнозов в записанной истории входных данных будет осуществляться поиск прошлых ситуаций, подобных текущему состоянию рынка, для того чтобы в определенные моменты времени находить такие ситуации, которые в прошлом наиболее часто приводили либо к последующему росту, либо падению котировок. Это общий механизм формирования прогнозов АТС в рамках нового подхода.

Перечислим основные этапы процедуры создания АТС.

1. Записывается история динамики котировок необходимых финансовых инструментов в течение как можно более длительного периода времени. Длительная история необходима как для получения статистически более надежных прогнозов, так и для поиска в истории большего количества подобных ситуаций, на основе которых можно будет определить динамику котировок.

2. Записанная история раскладывается на последовательные дискретные отрезки времени. Каждый отрезок времени описывается через набор общих признаков, сопоставление которых позволит определять, насколько одна ситуация подобна другой, исходя из наличия определенного количества общих признаков. От того, насколько более детализировано и корректно потоки данных представляются в виде набора признаков, зависит качество резонансного поиска прошлых подобных ситуаций при формировании прогнозов. Поэтому данный этап создания АТС является наиболее важным и трудоемким.

3. Представляем записанную историю в виде набора причинно-следственных связей «ситуация-следствие»: для каждого момента потока записанных котировок, представленных в виде набора общих признаков, количественно фиксируем последующее движение котировок – рост/падение. Так записанная история представляется в виде набора причинно-следственных связей, где «причина» задается определенным набором параметров ситуации на рынке в целом, а «следствие» – последующим движением котировок торгуемого финансового инструмента.

4. Реализуем он-лайн разложение текущего потока котировок в образы-факторы.

Необходимо, чтобы в прогностическую модель непрерывно поступала текущая информация о котировках финансовых инструментов, которые входят в запись истории котировок. Это реализуется посредством интеграции АТС с интернет-терминалом брокера (например, Quik), позволяющим получать он-лайн котировки финансовых инструментов, а также подавать заявки на совершение операций. Далее реализуется непрерывное представление текущих котировок в виде набора признаков. Это позволит реализовать сопоставление текущей ситуации с прошлыми с целью поиска наиболее подобных прошлых ситуаций и последующих движений котировок.

5. Резонансный поиск и формирование прогнозов.

Механизм прогнозирования АТС будущей динамики котировок состоит в непрерывном поиске в записанной истории ситуаций, подобных текущей ситуации на рынке по набору признаков, проверке наличия у прошлых подобных ситуаций наличия ярко выраженных

однонаправленных следствий и объединения таких «устойчивых» следствий в единый прогноз. Эффективность такой имитации резонансного поиска зависит как от программно-математической реализации прогностической модели АТС, так и от быстродействия используемых аппаратных мощностей.

6. Совершение фондовых операций.

Далее на основе рассчитанных прогнозов выполняются соответствующие фондовые операции. Это реализуется за счет внесения в АТС алгоритмов, на основе которых АТС решает, при каких прогнозах какие операции следует совершать, чтобы операция могла принести прибыль (перекрыть комиссии, спрэд и проч.).

АТС, реализованная в рамках нового подхода, сочетает в себе характеристики, позволяющие преодолеть недостатки имеющихся подходов. За счет использования большого количества информации, влияющей на котировки торгуемого инструмента, становится возможным формирование более точных прогнозов, а имитация резонансного поиска при формировании прогнозов позволяет формировать прогнозы при наиболее полном учете текущей ситуации на рынке.

Заключение.

Применение АТС для совершения торговых операций на фондовом рынке представляет собой важное направление повышения прибыльности, стабильности и надёжности совершения фондовых операций. И сегодня такие АТС обладают весьма важными преимуществами перед совершением фондовых операций человеком. Однако им присущ и ряд характеристик, образующих весьма серьёзные ограничения в условиях сильной динамики фондового рынка. Преодоление этих ограничений в ходе дальнейшего усовершенствования АТС на основе описанного в статье нового подхода к их разработке вполне может позволить таким системам претендовать на лидирующее положение среди инструментов совершения фондовых операций.

Список литературы:

- [1] Акелис Стивен Б. Технический анализ от А до Я. М.: Евро, 2010 г., 366 с.
- [2] Асмус В.Ф. Проблема интуиции в философии и математике. М., Соцэкгиз, 1963. 312 с.
- [3] Берзон Н.И. Фондовый рынок. М.: «ВИТА-ПРЕСС», 2009. 624 с.
- [4] Билл Вильямс. Торговый Хаос. Экспертные методики максимизации прибыли. М.: ИК "Аналитика", 2006 г., 330 с.
- [5] Бэстенс Д.-Э., ван ден Берг В.-М., Вуд Д. Нейронные сети и финансовые рынки: принятие решений в торговых операциях. – М.: ТВП, 1997.
- [6] Володин С.Н. Использование специализированных компьютерных программ для совершения торговых операций на фондовом рынке. Фондовый рынок. Современное состояние, инструменты и тенденции развития. Шестая Межвузовская научная конференция, МГИМО. Издательство ГУ-ВШЭ, 2009. с. 74-86
- [7] Володин С.Н. Прогнозирование динамики курсовых стоимостей акций фондового рынка с применением резонансных систем искусственного интеллекта. Фондовый рынок. Современное состояние, инструменты и тенденции развития. Пятая Межвузовская научная конференция, МГИМО. Издательство ГУ-ВШЭ, 2008. с. 56-72
- [8] Лефевр Э. Воспоминания биржевого спекулянта. М.: Олимп-Бизнес, 2007. 416 с.
- [9] Сорос Д. Алхимия финансов. М.: Инфра-М, 2003. 416 с.
- [10] Сорос Д. Сорос о Соросе. Опережая перемены. М.: Инфра-М, 2003. 336 с.
- [11] Швагер Джек Д. Маги фондового рынка. Интервью с ведущими трейдерами рынка акций. М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. 464 с.
- [12] Элдер А. Как играть и выигрывать на бирже. М.: Диаграмма, 2004. 349 с.
- [13] Элдер А. Трейдинг с доктором Элдером. М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. 488 с.
- [14] Malkiel, Burton G. A Random Walk Down Wall Street: The Time-Tested. W. W. Norton & Company, 1999.
- [15] Журнал «Финанс». Статья: «Обезьяна обыграла управляющих активами». <http://www.finansmag.ru/news/50631>

- [16] Журнал «Финанс». Статья: «40000% годовых в FORTS, или была ли ева». <http://www.finansmag.ru/articles/3118>
- [17] Журнал «Финанс». Статья: «Уже не ева». № 45 (328) 07.12-13.12.2009. <http://www.finansmag.ru/95424/>
- [18] Журнал «Финансовый спекулянт». Статья: «Сила правильного управления капиталом». 06.10.2005. <http://speculator-fin.ru/page-id-152.html>
- [19] Журнал «Личные деньги». Статья: «Жизнь. Почему и как я работаю трейдером». 04.07.2006. <http://www.pmoney.ru/txt.asp?sec=199&id=504114>
- [20] Интервью с доцентом кафедры финансового менеджмента ГУ-ВШЭ (Нижегородский филиал) В.В. Россохиным. Июнь, 2009. <http://hse.nnov.ru/news/2009%20year/june/2330.html>
- [21] Ланчев Э. Курс технического анализа. - http://www.parusinvestora.ru/systems/book_meladze/book1_gl4_p3.shtm (12.02.2009)
- [22] <http://www.stockgamez.ru/education/trader.php>
- [23] http://ru.wikipedia.org/wiki/Теория_рефлексивности_Дж._Сороса
- [24] <http://www.arif.ee/invision/index.php?showtopic=1056>
- [25] <http://torrents.ru/forum/viewtopic.php?t=772753>
- [26] http://ru.wikipedia.org/wiki/Технический_анализ (12.02.2009)