

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 004.42:336.761.6

К.Э. Рейзенбук, И.А. Пимонов, Ю.В. Хараман

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА РЫНКА ЦЕННЫХ БУМАГ НА ОСНОВЕ МОДЕЛЕЙ ТЕОРИИ ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ХАОСА

Проблема рационального использования денежных накоплений существует множество тысячелетий. Торговля ценными бумагами, с одной стороны, является простым, легким и доходным делом, с другой – представляется многим маловероятной и абсолютно абсурдной всем остальным. Фондовый рынок чрезвычайно динамичен и непостоянен. Предпринимается множество попыток разработать достоверные теории, объясняющие и предсказывающие поведение биржевых характеристик.

Основные подходы к исследованию состояния рынка ценных бумаг: фундаментальный и технический анализ.

Фундаментальный анализ используется для исследования экономических, финансовых и других макроэкономических факторов, влияющих на «справедливую стоимость» ценных бумаг.

Технический анализ включает методы, позволяющие прогнозировать курс акций на основании предыстории его поведения. Одним из инструментов технического анализа является теория детерминированного хаоса, где рынок рассматривается как нелинейная динамическая система. Характеристикой хаотичных рынков является «чувствительность к начальным условиям». Невозможно точно описать текущую ситуацию, а множество ошибок и неточностей накапливаются со

Market's Chaos

Файл Модели анализа Справка

Загружено из: C:\котировки\EESR_071021_080421.txt

Наименование ЦБ: PAO E3C Название биржи: MM85

Тикер: PAO E3C Периодичность: День

Торговые сессии

№	Дата	Открытие	Максимум	Минимум	Закрытие	Объем
224	26.02.2008	29,6	29,649	28,92	29,003	1020136
225	27.02.2008	29,255	29,3	28,361	28,482	1257218
226	28.02.2008	28,4	28,56	27,857	28,245	1311069
227	29.02.2008	28,175	28,9	27,8	28,095	1928841
228	03.03.2008	27,745	28,39	27,361	28,277	1384945
229	04.03.2008	28,36	28,76	27,05	27,257	2141474
230	05.03.2008	27,353	27,61	27	27,487	1157895
231	06.03.2008	27,705	27,75	27,01	27,111	1131461
232	07.03.2008	25,695	26,89	26,53	26,641	860687
233	11.03.2008	26,45	27,486	26,45	27,39	1151840
234	12.03.2008	27,601	27,775	26,71	27,025	1243292
235	13.03.2008	26,625	26,847	26,267	26,388	965943
236	14.03.2008	26,601	26,87	26,022	26,169	1623518
237	17.03.2008	25,98	25,98	24,771	25,303	1317572
238	18.03.2008	25,6	25,8	25,105	25,561	721870
239	19.03.2008	25,901	25,949	25,37	25,638	943865
240	20.03.2008	25,4	25,777	24,82	25,24	1043303
241	21.03.2008	25,511	25,7	25,013	25,156	400273
242	24.03.2008	25,5	25,77	25,032	25,698	448179

Анализ

Комплексный анализ

Аллигатор

Фрактал

Удивительный осциллятор

Рыночное ускорение

Торговля в зоне

Закреть

Рис. 1. Главное окно программного комплекса с примером исходных данных

временем из-за общей сложности системы.

На рынке программного обеспечения существует достаточно большой выбор программных средств, использующих методы технического анализа ситуаций на фондовом рынке – от программ простого построения графиков и нахождения линии тренда по своим внутренним правилам до систем глубокого финансового анализа, которые позволяют выстраивать серьезные математические модели временных рядов котировок акций: программы для технического анализа XTick, MetaStock, Omega; информационно-торговые системы с блоками для технического анализа: Transaq, Quik. Эти программные продукты основаны на разных подходах к исследованию рынка ценных бумаг.

Нами разработан программный комплекс «Market's Chaos» (рис. 1) для анализа состояния и прогноза поведения рынка ценных бумаг на основе моделей теории детерминированного хаоса.

Анализируемая информация хранится в текстовых файлах. Исходные данные представляют собой временные ряды котировок акций, а именно: цена открытия, цена закрытия, максимальная и минимальная цена, объем торгов в течение конкретного периода. Также в качестве исходных данных загружаются тикер и периодичность торговых сессий. Наименование ценной бумаги и название биржи заполняются из справочника на основании имеющихся данных о тикере. После того, как данные загружены в таблицу, пользователь выбирает конкретную модель для анализа, нажав соответствующую кнопку на панели инструментов или воспользовавшись необходимым пунктом меню «Модели анализа».

Кроме того, существует возможность комплексного анализа на основе всех реализованных моделей теории детерминированного хаоса. Визуализация результатов осуществляется в отдельном окне. Предусмотрена возможность сохранения графиков в формате JPEG и реализован вывод изображений на печать. Для детализации получаемых иллюстраций реализована возможность масштабирования графиков. Это способствует повышению точности при выявлении сигналов на покупку и продажу акций.

Теория детерминированного хаоса, она же теория нелинейных динамических систем, в последнее время является одним из самых модных подходов к исследованию фондового рынка. Следует отметить, что хаос не случаен, несмотря на свойство непредсказуемости. Более того, хаос динамически детерминирован (определен), он подчиняется своим закономерностям.

Согласно теории хаоса, говоря о хаотичном движении цены, надо иметь в виду не случайное ее движение, а другое, особенно упорядоченное. Если динамика рынка хаотична, то она не случайна, хотя и непредсказуема. В теории детерминированного хаоса изучается порядок хаотической системы, которая выглядит случайной, беспорядочной. При этом теория хаоса позволяет построить модель

такой системы, не ставя задачу точного предсказания поведения хаотической системы в будущем.






Наука хаоса предлагает три основных принципа для изучения рынков ценных бумаг [1].

1) Все в мире следует путем наименьшего сопротивления.

2) Путь наименьшего сопротивления определяется структурой, которая всегда обусловлена причинами и обычно невидна.

3) Основная и обычно невидимая структура всегда может быть определена и изменена.

Базовая концепция, выводимая из этих трех принципов, состоит в следующем: трейдеру надо сначала научиться распознавать основную структуру, которая движет торговлей, а затем изменить ее так, чтобы создать то, что он действительно хочет от рынка. В разработанном программном комплексе «Market's Chaos» исследование поведения рынка ценных бумаг производится на основе пяти моделей теории детерминированного хаоса:

- 1) аллигатор (кнопка );
- 2) фрактал (кнопка );
- 3) удивительный осциллятор (кнопка );
- 4) рыночное ускорение (кнопка );
- 5) торговля в зоне (кнопка ).

Каждое из этих измерений добавляет дополнительную информацию к общей картине, дает уникальное знание о структуре, лежащей в основе рынка и о его поведении. Комплексный анализ на основе этих пяти моделей позволяет получить гарантированную прибыль [2].

Аллигатор. Один из приемов доходной торговли – заключать только сделки с наибольшим потенциалом. Базовая стратегия на основе аллигатора: необходимо подождать, чтобы тренд подтвердил себя, создав фрактал, который размещен выше/ниже *пасти аллигатора*. Следует рассматривать фрактал как момент первого входа в рынок, а затем двигаться в этом направлении в течение любого из сигналов пяти измерений, включая сделки в зонах. Первая стоп-заявка для выхода из позиции ставится непосредственно внутри *зубов аллигатора* (красная линия) с помощью ордера «Стоп только по закрытию» для дневного интервала и «Стоп только по закрытию» для закрытия бара другой временной структуры. Синяя линия (*челюсть аллигатора*) – это линия цены, которая была бы справедлива, если бы не поступала новая информация. Зубы аллигатора – это линия баланса для временного периода, который лежит на один порядок ниже (приблизительное соотношение – пять к одному). Если синяя линия построена для дневных значений, то красная линия (зубы) построена для часовых значений. На рис. 2 представлена реализация модели аллигатора в системе «Market's Chaos» с использованием в качестве исходных данных котировок акций РАО ЕЭС [3].

Стратегия торговли при помощи аллигатора



Рис. 2. Модели аллигатора и фрактала на медвежьем графике акций РАО ЕЭС (январь-февраль 2008)

заключается в следующем.

Когда челюсть, зубы и губы закрыты или переплетены, аллигатор спит. Чем дольше он спит, тем более голодным он становится. Когда он просыпается после долгого сна, то он голоден и охотится за ценой (пища аллигатора) значительно дольше, потому что для наполнения желудка ему требуются более высокие цены. Когда аллигатор получил достаточно, он начинает закрывать пасть и теряет интерес к еде. Не надо предпринимать никаких действий, когда аллигатор находится в состоянии дремоты, и следует возвращаться на рынок лишь тогда, когда аллигатор начинает просыпаться (рис. 2). При первом входе необходимо ждать до тех пор, пока внутри челюсти не появится фрактал. После появления первого фрактала надо использовать каждый сигнал всех пяти измерений в этом направлении. Например, если цена выше пасти аллигатора, то использовать только сигналы на покупку и не занимать короткие позиции. При восходящей тенденции надо ставить стоп-заявки для фиксирования прибыли. При нисходящей тенденции надо использовать только сигналы к продаже, которые лежат ниже пасти аллигатора. Таким образом, выше пасти открываются позиции на покупку, а ниже пасти занимают короткие позиции. Данная стратегия гарантирует то, что инвестор не пропустит определенный тренд [4]. При комбинировании всех пяти моделей аллигатор ясно показывает, какие сигналы использовать, а какие нет.

Фрактал – это геометрическая фигура, определенная часть которой повторяется снова и снова (самоподобие). Наиболее благоприятны для извлечения прибыли периоды, когда цены на рынках изменяются в соответствии с определенным трендом. Поэтому первая задача заключается в том, чтобы не упустить ни одного значительного тренда. Фрактал – это первый сигнал, который следует учитывать после того, как аллигатор начинает пробуждаться. Техническое определение фрактала

– это серия из минимум пяти последовательных баров, в которой перед самым высоким максимумом и за ним находятся по два бара с более низкими максимумами (противоположная конфигурация соответствует фракталу для продажи). Для фрактала на покупку анализируются только максимальные значения баров, для фрактала на продажу – минимальные значения баров. Существует возможность усовершенствовать торговлю, зная, как изменятся поведенческие функции фрактала, когда рынок сдвинется от максимума к минимуму и обратно. Роль, которую играет фрактал, зависит от его места по отношению к пасти аллигатора.

На рис. 2 представлена программная реализация в «Market's Chaos» скомбинированных фрактальных сигналов с аллигатором на графике, построенном при анализе котировок акций РАО ЕЭС [3]. Стоит использовать лишь сигналы, находящиеся вне пасти аллигатора и всегда ждать до тех пор, пока первый фрактал на покупку или продажу не будет преодолен ценами. После первого фрактала на покупку желательно воспользоваться всеми сигналами на покупку, которые оказались успешными. Стрелки на графике показывают, где находится средний бар фрактала. «F+» обозначаются фракталы на покупку, «F-» – фракталы на продажу. Это делает восприятие сигналов легким, простым и эффективным.

Удивительный осциллятор (АО – astonishing oscillator) является наилучшим индикатором движущей силы на фондовых рынках. Он точно показывает, что происходит в текущий момент времени с движущей силой рынка. Удивительный осциллятор образует три типа сигналов: «блюдец», «пересечение нулевой линии» и «два пика» (рис. 3). Важно помнить, что не стоит использовать сигналы АО до тех пор, пока не появится первый фрактал на покупку за пределами пасти аллигатора. В программном обеспечении «Market's Chaos» в

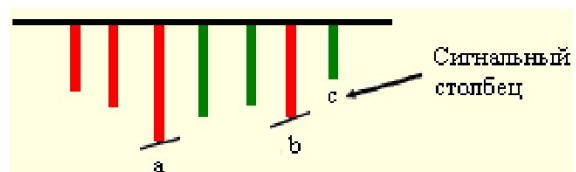


Рис.3. Модель удивительного осциллятора, сигнал на покупку «два пика»

зеленый цвет окрашивается любой столбец гистограммы, который выше предыдущего столбца. В красный цвет окрашивается столбец гистограммы, который ниже предыдущего столбца. Это позволяет очень легко наблюдать изменение движущей силы. Все, за чем необходимо следить, – это за изменением текущей движущей силы рынка. Удивительный осциллятор является простым и элегантным индикатором, но в то же время трейдер вполне может добиться успеха, торгуя на фондовом рынке только с его помощью.

Рыночное ускорение (АС – acceleration) – это четвертое измерение, используемое при анализе

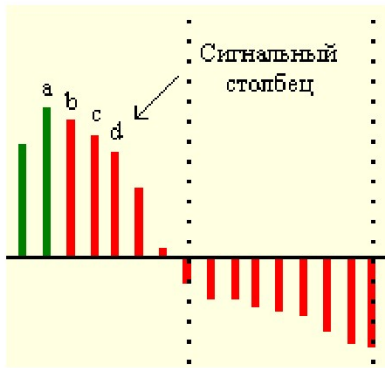


Рис. 4. Модель рыночного ускорения

рынка. Цена — это последний элемент, который изменяется. Прежде чем изменится цена, изменяется движущая сила рынка, а перед тем, как движущая сила изменяет свое направление, ускорение движущей силы должно замедлиться и дойти до нуля. Затем она начинает ускоряться в противоположном направлении, пока цена не начнет изменять направление. АС позволяет измерить ускорение и замедление текущей движущей силы. Рыночное ускорение будет изменять направление перед изменением движущей силы, а движущая сила будет изменять свое направление перед изменением цены. Таким образом, можно использовать данный сигнал как первый определитель направления рынка. Если $АС > 0$, то обычно бывает легче для ускорения продолжить движение вверх (и — наоборот, когда ниже нуля). В отличие от АО, пересечение нулевой линии не представляет собой сигнала. Так как в «Market's Chaos» столбцы гистограммы окрашиваются в зеленый цвет при увеличении ускорения и в красный — при уменьшении, то единственное, что необходимо делать, чтобы контролировать рынок и принимать решения — это следить за изменением цвета. Самое главное правило: не совершать покупку, если текущий столбец красного цвета и не совершать продажу, если текущий столбец зеленого цвета. Когда движущая сила и ускорение направлены в одну сторону, это означает, что движущая сила не только изменяется в этом направлении, она еще и увеличивает скорость в этом направлении. Это лучшее, что только можно придумать: рынок движется в определенном направлении и одновременно набирает скорость (рис. 4). Основная стратегия торговли с помощью рыночного ускорения: если движущая сила выше нуля, и трейдер покупает, или ниже нуля, и трейдер продает, тогда необходимы только два зеленых столбца, чтобы купить (два красных столбца, чтобы продать); если движущая сила ниже нуля, когда трейдер покупает, или выше нуля, когда трейдер продает, нужно подтверждение, поэтому необходим дополнительный столбец. В этом случае потребуются три красных столбца, чтобы продать выше нулевой

линии и три зеленых столбца, чтобы купить ниже нулевой линии.

Модель «торговля в зоне» (рис. 5) используется для агрессивной торговли, чтобы максимизировать доходы от инвестиций. Данная модель позволяет инвестировать в пределах реальных возможностей, но только тогда, когда ситуация на рынке позволяет получать максимальную прибыль. Зона определяется движущей силой и рыночным ускорением. Если движущая сила и ускорение изменяются в одном и том же направлении, то соответствующий бар на ценовом графике окрашен либо в зеленый (вверх), либо в красный (вниз) цвет. Вместе с тем, если они не синхронны, то это означает нахождение в серой зоне. Зеленая

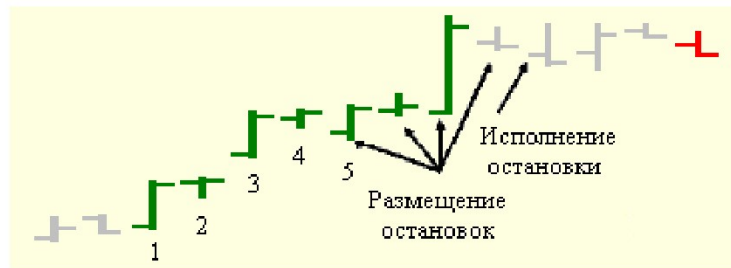


Рис. 5. Модель торговли в зоне, извлечение прибыли в зеленой зоне

зона (зона покупки) определяет сильный бычий рынок, красная зона (зона продажи) определяет сильный медвежий рынок, а серая зона (переходная зона, когда нужно проявлять осторожность) указывает на рынок, который находится в переходной фазе.

Таблица. Результаты ретроспективной торговли акциями РАО ЕЭС

Модель	Прибыль (руб.)
Фрактал	970
Удивительный осциллятор	1626
Рыночное ускорение	1728
Торговля в зоне	9088
Комплексный анализ	9755

Для успешной торговли в такой неопределенной среде, как рынок, лучше учитывать множество показателей: опираться на прошлое, жить в настоящем и заглядывать в будущее. Каждая из описанных моделей, безусловно, работоспособна и их можно использовать как самостоятельные индикаторы для торговли на рынке, но для более прибыльной торговли лучше опираться на все модели одновременно (рис. 6): комбинацию аллигатора, фрактала, удивительного осциллятора, торговли в зоне и рыночного ускорения. Аллигатор используется, чтобы фильтровать неудачные и расширять выигрышные сделки. Включиться в зарождающийся тренд помогают сигналы фракталов. Это позволяет избежать убытков, которые характерны для торговли во время колебаний рынка в определенном диапазоне, и гарантирует,



Рис. 6. Вид окна комплексного анализа «Market's Chaos»

что не будут пропущены значительные изменения в ценах, характерные для тренда. Также трейдер может получить большие временные преимущества, используя в качестве движущую силу рынка, а не цену. Этот выигрыш во времени возможен благодаря тому, что движущая сила будет всегда изменяться раньше цены. Ориентируясь на зоны, агрессивные дополнительные действия во время трендового движения дают возможность получить экспоненциальный рост прибыли.

Для проверки работоспособности программного комплекса «Market's Chaos» была проведена теоретическая торговля акциями РАО ЕЭС за период с октября 2007 по апрель 2008 года [3] на основе сигналов моделей. Торговля осуществля-

лась с использованием дневного графика акций. Выполнялась покупка или продажа только одного лота. Внутри дня покупки и продажи не производились. Исходя из приведенных в таблице результатов, можно сделать вывод о том, что исследованные модели теории детерминированного хаоса пригодны для анализа ситуации на фондовом рынке, а разработанное на их основе программное обеспечение может стать хорошим помощником трейдеру при принятии решений о заключении той или иной сделки. Кроме того, программный комплекс «Market's Chaos» может быть использован в качестве подсистемы технического анализа в составе системы автоматизированной торговли на рынке ценных бумаг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Fritz, Robert. The Path of Least Resistance. – Ballantine Books, 1989. – 320 с.
2. Вильямс, Билл. Торговый Хаос. – М.: ИК Аналитика, 2000. – 198 с.
3. Финам.ру – Рынок и Аналитика: Исторические данные по сделкам: Экспорт котировок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.finam.ru/analysis/export/default.asp>, свободный.
4. Вильямс, Билл. Новые измерения в биржевой торговле; как извлечь прибыль из хаоса: рынки акций, облигаций и фьючерсов. – М.: ИК Аналитика, 2000. – 156 с.

□ Авторы статьи:

Рейзенбук
Кристина Эдуардовна
– студ. каф. вычислительной техники
и информационных технологий
(гр. ПИ-031). sunstroke99@mail.ru.

Пимонов
Игорь Александрович
– аспирант Института экономики и
организации промышленного произ-
водства СО РАН. pimigor@mail.ru

Хараман
Юлия Викторовна
– студ. каф. вычислительной техни-
ки и информационных технологий
(гр. ПИ-031) .Тел.(8-384-2)-25-19-74