

Доходность случайной последовательности цен

Хорошей торговой системой будет та, которая сможет преобразовать случайную последовательность цен в кривую доходности с положительной составляющей.

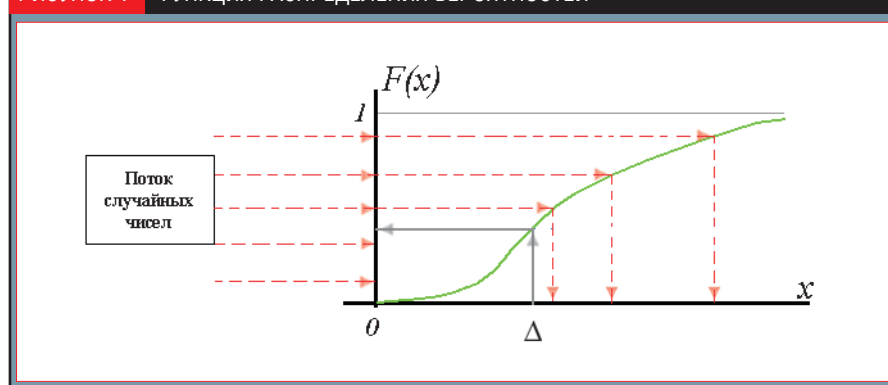
ЮРИЙ ЧЕБОТАРЕВ,
СЕРГЕЙ ЯШИН

Можно ли доказать, что последовательность цен есть последовательность случайных величин? Такого доказательства нет. Просто потому, что теория вероятностей – это лишь модель, придуманная для удобства при размышлениях человека об окружающем мире. Динамика цен на финансовые активы не поддается описанию детерминированными уравнениями, подобно уравнениям Ньютона в механике. Поэтому поведение цен на активы пытаются описать статистическими уравнениями.

Шумит ли рынок?

Первые представления случайной последовательности цен как ценового шума появились из-за невозможности прогнозировать цены на финансовые активы. И логика рассуждений была такая. Поведение цен во времени есть результат двух процессов: случайного шума и детерминированного сигнала. Случайность не отрицает детерминированности потому, что случайная последовательность (шум) плюс де-

РИСУНОК 1 ФУНКЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ



терминированный сигнал есть случайная последовательность. Если случайная составляющая значительно меньше детерминированной, ей можно пренебречь, если сравнима, то нет. На сегодняшний день неизвестны такие детерминированные модели рынка, которые дают прогноз цен хотя бы на шаг вперед с постоянной ошибкой. Таким образом, пренебрегать случайностью невозможно. А значит – и невозможно пренебрегать шумом.

Однако такое определение шума является далеко не общепринятым. Следуя логике разделения случайной последовательности цен на шум и сигнал, можно сказать, что шум – это то, что отличает реальные цены на рынке от прогноза этих цен. Следовательно, шум есть понятие условное. Именно поэтому некоторые трейдеры понимают шум как случайную флуктуацию рынка, мешающую принятию ре-

шений в рамках разработанных ими торговых систем.

Все рассуждения о делении случайной последовательности цен на шум и сигнал необходимы для построения математических моделей. Но математическая логика – плохой советчик трейдеру. Как известно, в математической логике из любой посылки можно получить как истину, так и ложь. Причем с абсолютно равной вероятностью.

От шума одни убытки

На самом деле, на рынке нет никакого деления на шум и сигнал. Поведение цен на финансовые активы представляет собой неравномерный по времени поток тиков. И либо мы умеем использовать этот поток информации себе во благо, либо нет. С помощью доступных методов анализа человек пытается преобразовать ценовой поток информации с биржи в возможную

прибыль. И как только прибыль обнаруживается, мы немедленно открываем торговые позиции. Если дальнейший анализ ценового потока показывает, что возможная прибыль заканчивается, мы закрываем торговые позиции. А уж результат – это воля случая. Так вот искусственное понятие «шум» возникает, когда анализ ценового потока не может обнаружить прибыль. Другими словами, ценовой поток идет, а использовать его на предмет получения прибыли мы не можем.

Понятно, что дело не в ценовом потоке, а в методе анализа ценового потока на предмет возможного

содержания прибыли. Шумом абсолютно правомерно называют то, что мешает трейдеру достичь цели, а именно – убыточные результаты торговых операций.

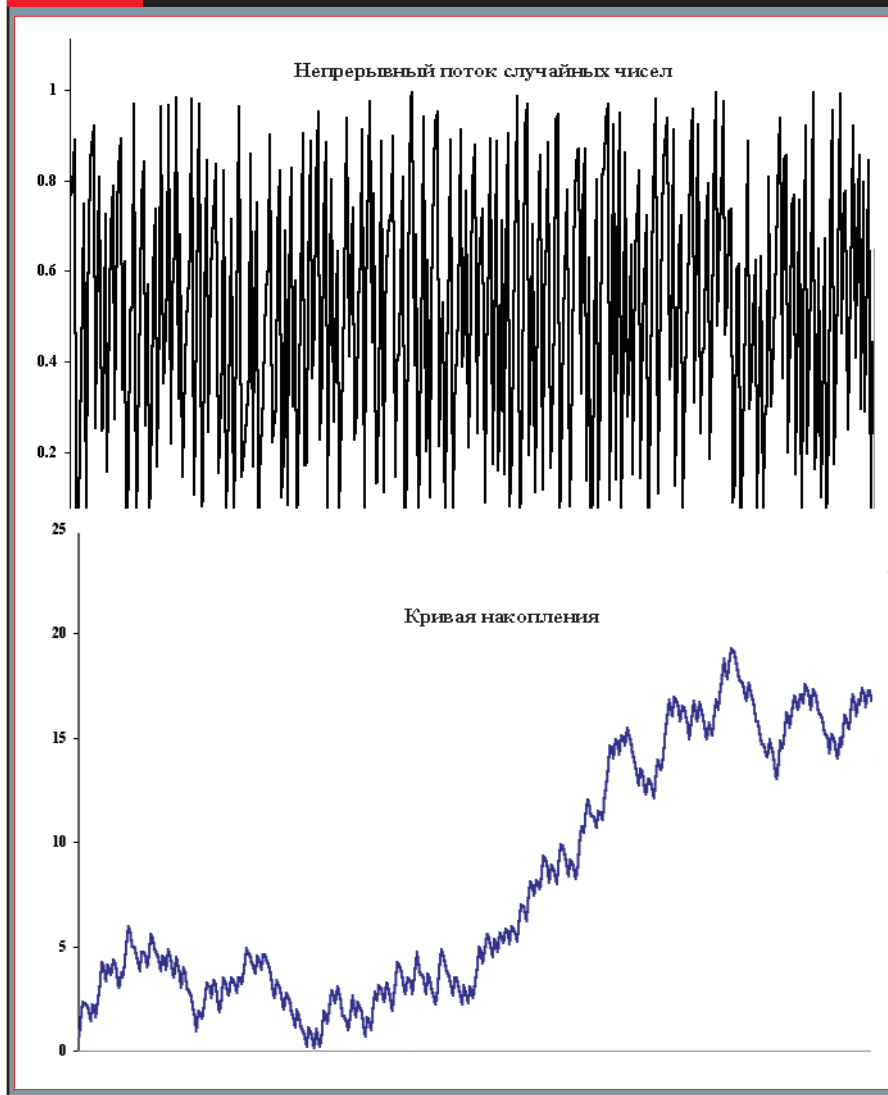
Рассмотрим простейший метод анализа возможного получения прибыли на примере скользящей средней. Если цены закрытия серии последовательных баров лежат выше скользящей средней, то рынок либо явно находится в восходящем тренде, либо наблюдается тенденция роста цен на рынке. Если цены закрытия серии последовательных баров лежат ниже скользящей средней, то наблюда-

ется тенденция снижения цен на рынке.

Конечно, скользящая средняя является примитивным анализатором ценового потока. Хотя очень похожа на детерминированный сигнал в случайной последовательности ценового шума. Так что использовать скользящую среднюю как индикатор, который показывает направление движения рынка, – вполне разумно.

Любой анализатор ценового потока интересен, поскольку способен преобразовывать поток информации для получения прибыли. Но как построить анализатор, который смог бы преобразовывать случайную последовательность цен для получения прибыли?

РИСУНОК 2 ФОРМИРОВАНИЕ КРИВОЙ НАКОПЛЕНИЯ ИЗ НЕПРЕРЫВНОГО ПОТОКА СЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ



Снайперы кривой доходности

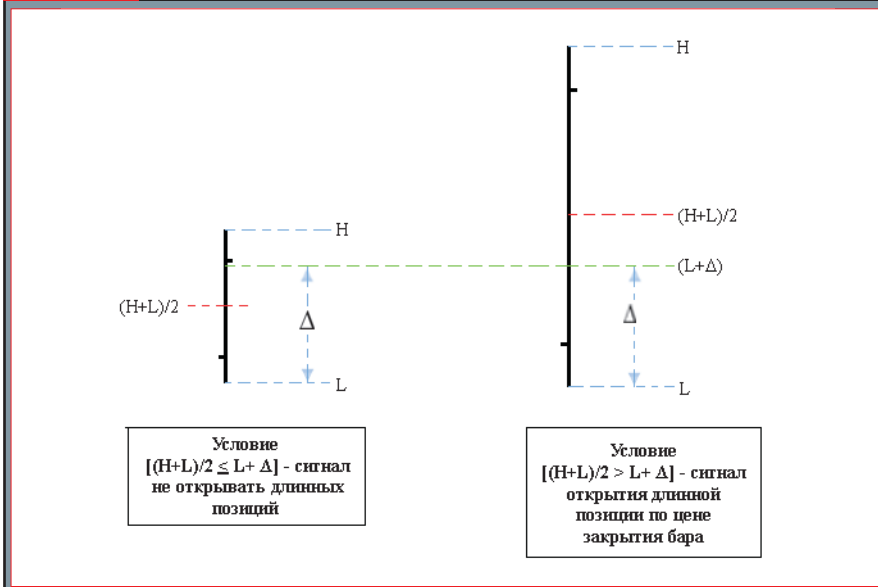
Представим себе стрелка, стреляющего по летящим мишеням. Некий механизм выбрасывает тарелки разного размера. Стрелок может отстреливать лишь те мишени, величина которых больше некоторого размера Δ . Понятно, что попасть в мелкий летящий объект сложнее, чем в крупный. Поэтому стрелок точно знает размер объекта Δ , начиная с которого все объекты размером больше Δ всегда отстреливаются.

Можно провести аналогию между точностью стрельбы и ловлей рыбы с помощью сети. У сети есть размер, через который спокойно проплывает мелкая рыба и задерживается крупная. Если обозначить через Δ размер сети, то объект размером больше Δ останется в сетях, а объект размером меньше Δ не задержится в сетях.

Обозначим через X размер летящего объекта. Механизм, выбрасывающий летящие тарелки, формирует их размер случайным образом. Следовательно, размер мишени, появляющейся перед стрелком, представляет собой ни что иное, как последовательность случайных событий, которая ничем не отличается от генератора случайных чисел.

Если X – величина случайная, то у этой случайной величины есть своя функция распределения $F(x)$.

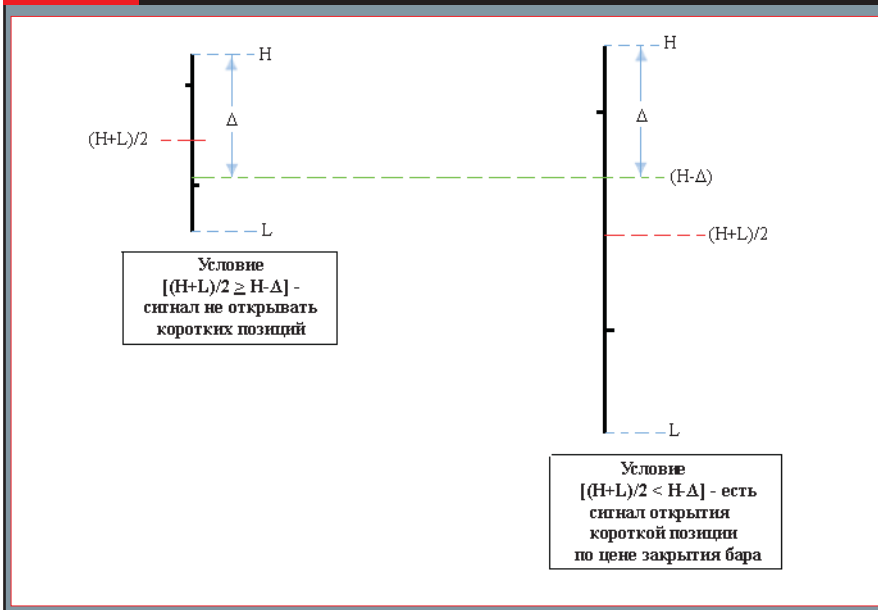
РИСУНОК 3 ПРАВИЛА ВЫБОРА БАРОВ ДЛЯ ВХОДА В РЫНОК С ДЛИННОЙ ПОЗИЦИЕЙ



току случайных чисел. Функция распределения случайных величин $F(x)$ линейно зависит от размера летящего объекта X , таким образом, $F(x)=X$.

На рисунке 2 показан непрерывный поток случайных чисел X и кривая накопления объектов размером более $\Delta=0.7$. Из рисунка видно, что, как бы ни развивался случайный процесс во времени, накопление положительной составляющей непрерывно увеличивается. Налицо простейший механизм процесса положительного накопления из потока случайных чисел, который можно рассматривать как аналог кривой доходности.

РИСУНОК 4 ПРАВИЛА ВЫБОРА БАРОВ ДЛЯ ВХОДА В РЫНОК С КОРОТКОЙ ПОЗИЦИЕЙ



На рисунке 1 схематически показан механизм отстрела объектов размером более чем Δ . С помощью генератора случайных чисел можно создать поток случайных чисел в ин-

тервале от 0 до 1. Это и есть значения функции $F(x)$, по которой можно найти размер летящего объекта X . Если полученное из случайного потока значение X больше Δ , то считается, что стрелок этот летящий объект подстрелил и положил в свою копилку. Если полученное из случайного потока значение X меньше Δ , стрелок этот летящий объект подстрелить не может, и ему засчитывается промах.

Рассмотрим конкретный пример. Пусть размер летящего объекта изменяется от 0 до 1, аналогично по-

От снайпера к трейдеру

Выше уже говорилось, что последовательность цен есть последовательность случайных величин. Если рассмотреть последовательность баров в каком-нибудь фиксированном масштабе времени, то можно отчетливо заметить, что волатильность баров имеет разное значение от бара к бару. Встречаются небольшие бары, а иногда – очень вытянутые с повышенной волатильностью. Причем разница между максимумом (H) и минимумом (L) баров носит случайный характер. Так что характеристики баров представляют собой случайную последовательность. Именно случайную последовательность баров можно уподобить последовательности летящих объектов. А количественные характеристики баров – сравнить с размером летящих объектов, в которые может точно попасть стрелок.

Впервые идея использовать количественные характеристики бара для принятия решения по входу или выходу из рынка в случайной последовательности баров была озвучена Д. Толстоноговым. На рисунке 3 показаны правила выбора баров, по которым можно входить в рынок с длинной позицией. Для этого вводится понятие величины Δ – по аналогии с размером летящего объекта для стрелка. Под Δ понимается некое критическое

Литература

Толстоногов Д. Основы Money Management // Современный трейдинг, 2001, № 4.

РИСУНОК 5 АКЦИИ РАО ЕЭС С 15-МИНУТНЫМИ БАРАМИ И КРИВАЯ ДОХОДНОСТИ



значение цены, превышая которое, рынок начинает развивать поступательное движение. Если среднее значение бара $(H+L)/2$ лежит ниже значения $(L+\Delta)$, то это однозначно бар с низкой волатильностью рынка, не представляющий интереса на предмет извлечения спекулятивной прибыли. Если $(H+L)/2 > L+\Delta$ – это сигнал открытия длинной позиции по цене закрытия бара. Очевидно, что это же условие является условием нахождения в длинной позиции для всех баров.

На рисунке 4 показаны правила входа в рынок с короткими позициями. Если среднее значение бара лежит выше критического уровня $(H+L)/2 \geq H-\Delta$, то имеет место бар с низкой волатильностью, не представляющий интерес для извлечения спекулятивной прибыли. Если $(H+L)/2 < H-\Delta$ – это сигнал открытия короткой позиции по цене закрытия бара, и одновременно это условие нахождения в короткой позиции для всех баров.

Таким образом, случайную последовательность баров можно начинать «отстреливать» аналогично тому, как летящие мишени различного размера. Осталось только определить правило открытия длинных и коротких позиций.

Торги на реальном рынке

На рисунке 5 показан график 15-минутных баров акций РАО «ЕЭС России» за период 13-26 июня 2006 года. Красной линией показана экспоненциальная скользящая средняя с $n=5$, а в нижней части рисунка синей линией показана кривая доходности (в %) при $\Delta=5$ копеек. Доходность описанной выше торговой системы за 14 дней составила 28%.

Обратите внимание, что торговая система рассматривает последовательность 15-минутных баров как последовательность случайных

находить параметры системы путем их оптимизации. Высоких результатов можно добиться, зная параметр n для скользящей средней и значение Δ . Для этого требуется провести оптимизацию параметров системы по историческим данным. Именно оптимизация параметров, с нашей точки зрения, является главным недостатком любой торговой системы, применяемой на реальных рынках.

Опыт показывает, что оптимизируемые параметры системы работают на небольшом отрезке времени и постоянно требуют новой оп-

Именно оптимизация параметров является главным недостатком любой торговой системы. Опыт показывает, что оптимизируемые параметры системы работают на небольшом отрезке времени и постоянно требуют новой оптимизации.

Для этих целей вполне может подойти кривая скользящей средней. Если цена закрытия бара лежит выше кривой скользящей средней, то открывается длинная позиция на рынке. Если цена закрытия бара лежит ниже кривой скользящей средней, то открывается короткая позиция на рынке.

величин. Эта торговая система не выявляет тренды. Для нее все равно, куда движется рынок – вверх или вниз. Для такой торговой системы рынок представляется как хаотический процесс.

Торговая система показывает высокие результаты. Но у нее есть один недостаток – необходимость

тимизации. Поэтому очень важным является создание таких торговых систем, в которых не было бы никаких параметров и не проводилось бы никаких оптимизаций этих параметров по историческим данным. О том, как создать подобную торговую систему, попробуем рассказать в следующих статьях. **BC**