

К вопросу прогнозирования динамики стоимости активов

Ю.М. Печатников

Государственный политехнический университет

195297, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: yiriy@mail.ru

Финансовая математика редко применяется на практике при работе с ценными бумагами. До сих пор большинство инвесторов считают для себя сложным применять математический аппарат к прогнозированию фондового рынка. Как правило, анализируются «исторические» данные о цене актива и объеме торгов за определенный временной период, применяя эмпирико- эвристические методы «фундаментального и технического анализа», выявляя и перенося некоторые закономерности в виде не особенно точных прогнозов на будущее [1-6].

Наиболее профессиональные инвесторы применяют достижения экономической науки к фондовому рынку. Учитываются механизмы перераспределения ресурсов и «эффективного» рынка [1,2].

В настоящее время наиболее популярные системы трейдинга (в том числе механические) созданы на базе эконометрики («временных рядов» и др.) и нейронных сетей, с применением методов искусственного интеллекта. Основная сложность применения таких систем, состоит в том, что статистически анализируется одновременно слишком большое количество параметров как макро-экономики Российской Федерации и мира, так и микро-экономики предприятия. Как правило, в таких торговых системах при отсутствии математических связей между параметрами устанавливаются экспертные зависимости эмпирико- эвристическими методами. Это ведет к тому, что успех таких торговых стратегий на фондовом рынке полностью зависит от опыта инвестора [3,4].

Наиболее перспективным представляется применение вероятностных методов финансовой математики для того, чтобы понять и оценить процессы, происходящие на фондовых рынках [7]. Особенно в том случае, если эти процессы моделировать на мезоскопическом уровне представления, то есть учитывать действия только самих участников трейдинга на бирже. Покажем это на примере, проанализировав, на научном уровне, обоснованность применения чисел Фибоначчи при Волновом анализе фондового

рынка. Для этого промоделируем динамику движения индекса цен акций ММВБ на базе стохастических закономерностей.

Процесс моделирования представляем на базе следующих положений.

Во-первых, принимаем, что индекс цен акций продвигается по тренду в канале в соответствии с теорией Ч.Доу. Во-вторых, движение индекса цен акций носит случайный характер в соответствии с теорией Л.Башелье. В-третьих, индекс цен акций изменяет как величину, так и направление движения в канале под действием потока новостей. Отметим, что этим данный подход принципиально отличается от теории Л.Башелье, в которой моделируются только приращения цены. В-четвертых, учитываем денежную массу, поступающую на биржу (Q).

Процесс моделирования представляем следующим образом. Пусть индекс цен акций ММВБ начинает двигаться в канале под действием потока денежной массы (Q), поступающей на ММВБ. Принимаем, что движение индекса начинается из крайней нижней точки канала. Принимаем, что направление движения индекса формируется равномерным законом распределения случайных чисел, генерируемых по методу Монте-Карло в области допустимых значений от $[\pi/2 + f_1(Q), \pi - f_1(Q)]$, где $f_1 = f_1(Q)$ - стохастическая закономерность. Отметим, что в принятом способе определения направления движения, закон распределения остается неизменным, а область допустимых значений изменяется в зависимости от начальных условий [8].

В дальнейшем, при движении индекса внутри канала, направление движение индекса моделируем равномерным распределением случайных чисел, генерируемых по методу Монте-Карло, при этом область действительных значений находится в границах $[0 + f_2(Q), 2\pi - f_2(Q)]$, где f_2 -стохастическая закономерность. При этом сокращаем область действительных значений таким образом, что формируется выделенное направление вдоль оси канала в сторону выхода из канала [8]. Принимаем, что при соударении со стенкой канала индекс останавливается, а затем отражается от стенки вглубь канала по направлению нормали к стенке канала в соответствии со стохастическим законом f_3 . Блуждания в канале продолжаются до тех пор, пока индекс не покинет канал. Длина канала (L), в качестве первого приближения, принимается равным числу «золотого сечения», ширина (H) - в соответствии с реальной волатильностью на фондовом рынке. Вообще говоря, в качестве первого приближения, может приниматься любое число из ряда Фибоначчи.

В соответствии с принятой моделью запишем:

$$L = L(H, P(H, L, Q)) \quad (1).$$

, где (P) - вероятность достижения индексом ценового уровня.

Решаем (1) численным методом стохастического имитационного моделирования [8]. В этом случае

$$P = N_r/N_e, \quad (2)$$

где N_e - число независимых вычислительных экспериментов (испытаний), в которых прослеживается блуждание индекса в канале с момента входа и до момента выхода из него, N_r - число экспериментов, из множества N_e , в которых индекс покинул канал через выход из канала.

В результате определяем вероятность (P) того, что индекс цен акций достигнет определенного значения. Точность расчета определяется мощностью компьютера и временными затратами. В случае применения ординарной компьютерной технологии точность составляет от 1% до 5% за два часа работы компьютера. Отметим, что чем больший временной период в торговой стратегии рассматривается, тем более статистически обоснованно задаются начальные данные и соответственно, тем более достоверное значение P получим.

Далее произвольно изменяем длину канала и повторяем расчет P не менее 11 раз.

Обобщая результаты, строим регрессионную зависимость (1). Эта зависимость служит для принятия решения о выходе из позиции с учетом волатильности фондового рынка и риска, который принимает на себя инвестор.

Отметим, что необходим постоянный (ежедневный) мониторинг нестационарности на бирже для того, чтобы изменять условия движения индекса (параметр Q), как начальные, так и в процессе движения. Это позволит уточнять прогноз как на краткосрочную, так и среднесрочную перспективу.

Сопоставляя результаты полученные вышеприведенным методом и «исторические» данные приходим к следующему выводу. Появление на «недельных» графиках чисел «золотого сечения» и Фибоначчи вызвано тем, что большинство профессиональных инвесторов начинают закрывать позиции при вероятности дальнейшего получения прибыли менее 50%, спекулянты - менее 30% или начинают, открывать позиции, если вероятность получения прибыли около 70% и 50% соответственно [1-5]. Часто эти значения приближительны и соответствуют наиболее популярным числам «коррекции» и «расширения» Фибоначчи, «золотому сечению».

В заключение отметим, что числа Фибоначчи можно применять для прогнозирования цен акций только в качестве первого приближения. Для того, чтобы трейдинг был успешным, необходимо делать поправки на волатильность фондового рынка и денежный поток, поступающий на фондовый рынок.

Отметим, что (1) представлена в виде, который позволяет ее использовать в механических торговых системах.

Список литературы

1. О'Нил У.Дж. Преуспевающий инвестор: Что нужно знать, чтобы инвестировать с прибылью и избегать больших убытков.- М.:Альпина Бизнес Букс, 2004г.- 211с.
2. Нидерхоффер В., Кеннер Л. Практика биржевых спекуляций.- М.: Альпина Бизнес Букс, 2005г.- 560с
3. Швагер Джек Д. Маги фондового рынка. Интервью с ведущими трейдерами рынка акций.- М.:Альпина Бизнес Букс, 2004г.- 462с.
4. Швагер Джек Д. Новые маги рынка: беседы с лучшими трейдерами Америки.- М.:Альпина Бизнес Букс, 2004г.- 652 с.
5. Пректер Р., Фрост А.Дж. Волновой принцип Эллиотта: ключ к пониманию рынка.- М.: Альпина-Паблицер. 2002г.- 212с.
6. Джон А. Математик играет на фондовой бирже.- М.: Омега-Л 2007г.- 240с
7. Ширяев А.Н. Основы стохастической финансовой математики.- М.:ФАЗИС, 1998г.-1014с.
8. Печатников Ю.М. Статистическое моделирование в каналах// Инженерно-физический журнал. 1992г. №6. с. 673-676