



СЕРГЕЙ КУРОЧКИН

факультет экономики Национального исследовательского университета – Высшая школа экономики,
канд. физ.-мат. наук

ЕСЛИ ОНИ УЙДУТ ... КАКИМ БУДЕТ РОССИЙСКИЙ РЫНОК АКЦИЙ В ОТСУТСТВИЕ ЗАРУБЕЖНЫХ ИНВЕТОРОВ?

С ПОМОЩЬЮ АНАЛИЗА РИСК-НЕЙТРАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДЛЯ КАПИТАЛИЗАЦИИ РОССИЙСКОГО РЫНКА АКЦИЙ ПОЛУЧЕНА ОЦЕНКА ЕГО УРОВНЯ, СООТВЕТСТВУЮЩЕГО СЦЕНАРИЮ, КОГДА С РЫНКА УХОДЯТ НЕРЕЗИДЕНТЫ.

В трейдерском и инвестиционном сообществе на уровне фольклора озвучиваются различные «равновесные», «справедливые» и т. п. оценки капитализации российского рынка акций. В статье дается приближенный ответ в случае реализации определенного сценария поведения нерезидентов. Метод анализа основан на использовании только фактических рыночных данных.

РАЗЛИЧНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ОДНОГО РИСКА ОЦЕНИВАЮТСЯ РЫНКОМ ОДИНАКОВО

С началом «украинского» кризиса волатильность российского рынка акций резко возросла: частые дневные движения в несколько процентов сменяются скачками на открытия и др. Такая динамика (более выраженная по сравнению с обычным «шумом») вызывает вопросы, ответы на которые можно получить с помощью количественных методов анализа равновесных уровней рынка, соответствую-

ющих тем или иным внешним условиям. В том числе ответить и на вопрос, вынесенный в заголовок настоящей статьи.

Сразу подчеркнем, что здесь не будут представлены какие-либо «экспертные» оценки, прогнозы и т. п. Напротив, речь идет исключительно об извлечении информации, объективно содержащейся в рыночных ценах и ставках.

В основу анализа положены следующие качественные предположения о природе возникших новых рисков и способе их оценки рынком.

1. В первую острую фазу кризиса (февраль – март 2014 г.) рынок исходил из того, что к ранее имевшимся рискам добавился риск наступления в достаточно краткие сроки (заведомо до погашения ближайших, т. е. июньских фьючерсов на индекс) некоего события, одним из следствий которого станет полный уход нерезидентов с российского рынка акций.

2. Обозначенное событие носит достаточно универсальный характер и соответствующим образом отражается на ставках на рынке суверенного долга.

На рис. 1 и 2 представлены, соответственно, временной график изменения индекса РТС и суверенного спреда 5-летних CDS (октябрь 2013 г. – июнь 2014 г.) и точечная диаграмма спреда CDS vs июньский фьючерс на индекс РТС (январь – июнь 2014), иллюстрирующие (пока чисто качественно) наличие такой связи.

Основным инструментом представленного далее исследования является одно из ключевых понятий в математической теории финансов – так называемая риск-нейтральная вероятность. Это некоторая мера, которая в каждый момент времени определена на всевозможных вариантах будущего и является результатом действий участников рынка, т. е. совершенных ими сделок. Именно это свойство – ответственность деньгами – отличает риск-нейтральную вероятность как от экспертных сценарных прогнозов (по факту, их авторы никогда не готовы держать соответствующие пари), так и от исторических плотностей вероятности, которые относятся к прошлому, но не к будущему.

Природа риск-нейтральной меры описана в так называемой Основной теореме об оценке финансовых активов (точнее, «1-я Основная теорема...», или *FTAP-1*; см., например, [3]), которая утверждает следующее: существование риск-нейтральной меры эквивалентно отсутствию на рынке арбитража. Роль же этой меры заключается в ее «оценивающем» свойстве (отчего она также называется *pricing measure*): цена любого актива в настоящий момент равна продисконтированному по безрисковой ставке матема-

нули) несклонность инвестора к риску.

Отметим, что предположение об отсутствии арбитража достаточно хорошо соответствует действительности современных рынков, и получающиеся на его основе оценки и соотношения для цен финансовых активов в целом выполняются, а возникающие несоответствия быстро устраняются роботами.

МОДЕЛЬ И РАСЧЕТЫ

Рассмотрим подробнее техническую

цену и, следовательно, матожидание выплат по нему, взятое по риск-нейтральной мере, равно нулю, оценить значение индекса акций, соответствующее наступлению кредитного события.

Делаются следующие предположения:

- везде пренебрегаем величинами более высокого порядка малости по сравнению с имеющимися. В частности, на горизонтах до 1 года не различаем простые и сложные проценты, пренебрегаем вероятностью одновременного наступления маловероятных случайных событий (не обсуждая их независимость);

- в качестве уровней риска дефолта и индекса рынка акций, соответствующих «штатному» режиму, принимаем их значения на первый рабочий день 2014 г.;
- считаем, что спрэд *CDS* равен спрэду по облигации с соответствующим сроком погашения.

Держатель (в момент *t*) условной 5-летней¹ суверенной облигации с номиналом 1 и текущей стоимостью $1/(1+r+s_0+s)^5$ в момент *T* получит:

- в случае не дефолта: $1/(1+r+s_0)^{5-(T-t)}$.

Соответственно, риск-нейтральная вероятность: $1 - \lambda(T-t) - p$ (экстра-спрэд исчез, так как дефолт не произошел);

- в случае дефолта: $R/(1+r+s_0+s)^5$.

Соответственно, вероятность: $\lambda(T-t) + p$ (ввиду неопределенности даты дефолта в промежутке $[t, T]$ пренебрегаем временной стоимостью дисконтов).

Согласно *FTAP-1*:

$$\begin{aligned} & (1+r(T-t))/(1+r+s_0+s)^5 = \\ & = (1-\lambda(T-t)-p)/(1+r+s_0)^{5-(T-t)} + \\ & + (\lambda(T-t)+p)R/(1+r+s_0+s)^5. \end{aligned}$$

С учетом известного соотношения ([4], 23.4)

$$\lambda = s_0/(1-R) \quad (1)$$

после упрощений, пренебрегая малы-ми более высоких порядков, получаем:

$$5s' = p(1-R), \quad (2)$$

— модель для вероятности экстра-дефолта *p*.

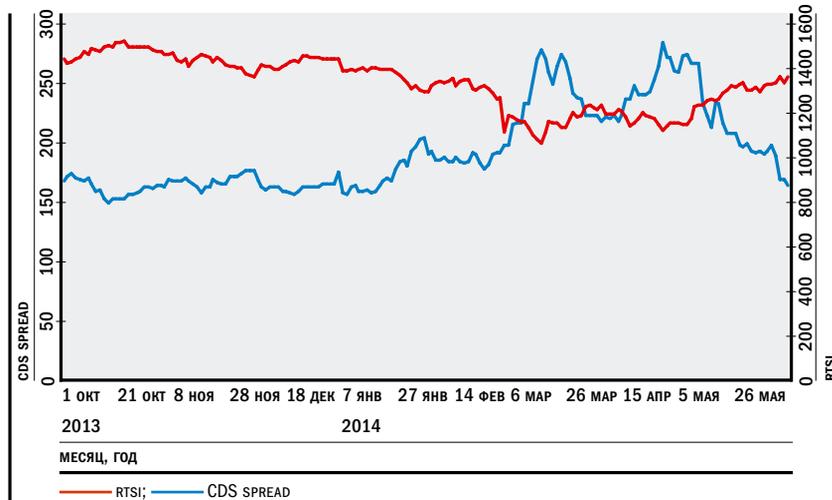
Далее согласно *FTAP-1* для фьючерса:

$$0 = p(F_{def} - F_t) + (1-p)(F_{2013} - F_t), \quad (3)$$

— модель для F_t ,

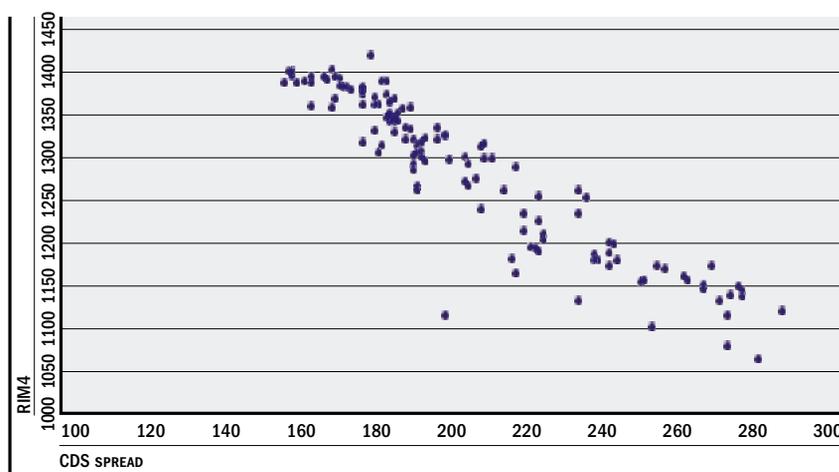
где *T* — дата погашения фьючерса (16 июня 2014 г.); *t* — текущий момент времени (время измеряется в годах); *R* — ставка восстановления (*recovery rate*), *s* — спрэд *CDS*, $s = s_0 + s'$

Рисунок 1. ВРЕМЕННОЙ ГРАФИК ИЗМЕНЕНИЯ ИНДЕКСА RTSI И СУВЕРЕННОГО СПРЭДА 5-ЛЕТНИХ CDS



Источники: Deutsche Bank Research [1], сайт Московской биржи [2].

Рисунок 2. ТОЧЕЧНАЯ ДИАГРАММА: СПРЭД CDS VS. ИЮНСКИЙ ФЬЮЧЕРС НА ИНДЕКС RTSI



Источники: Deutsche Bank Research [1], сайт Московской Биржи [2].

тическому ожиданию будущих выплат по активу, взятому по риск-нейтральной мере. Для сравнения: если заменить риск-нейтральную меру на «физическую» (относящуюся к реальным вероятностям), то цена актива будет меньше, чем математическое ожидание выплат, потому что необходимо дополнительно учитывать (через функцию полезности и принцип Бер-

часть описания модели. Здесь используют стандартная терминология и факты [4].

Модель основана на следующей логике:

1) по спрэдам *CDS* восстановить риск-нейтральную вероятность «чрезвычайно-го» кредитного события;

2) затем, учитывая, что фьючерсный контракт при заключении имеет нулевую

¹ Для простоты считаем облигацию бескупонной. Купонные расчеты усложняют выкладки, не меняя конечного результата.

(где s_0 — спрэд в штатном режиме, s' — экстра-спрэд); p — риск-нейтральная вероятность наступления «чрезвычайного» кредитного события (меняется во времени и подлежит определению); λ — интенсивность дефолта (грубо говоря, риск-нейтральная вероятность его наступления в течение года), соответствующая штатному режиму; F_t — текущее значение фьючерса; F_{2013} — «штатный» уровень индекса; F_{def} — уровень индекса в случае дефолта; r — безрисковая ставка в долларах (в окончательные уравнения не входит).

В соединенной модели (2–3):

s' и F_t — наблюдаемые временные ряды, F_{2013} — наблюдаемая константа, F_{def} и R — оцениваемые параметры, p — промежуточная переменная (временной ряд).

Относительно R необходимо заметить следующее. Обычно принимаемое по умолчанию значение 0,4 не имеет научного обоснования, лишь статистически слабо аргументировано, и то применительно к корпоративным дефолтам (см. [4], 23.3). Его некритическое применение может приводить к нелепостям. Так, например, по состоянию на 1 августа 2014 г. спрэд CDS для Аргентины составлял 2742 б. п., что при $R = 0,4$ дает по формуле (1) $\lambda = 0,46$, а по методике [1] $\lambda = 0,18$ (при формально уже произошедшем дефолте). Значение $\lambda = 1$ получилось бы при $R \approx 0,73$. Поэтому мы исходили из того, что при оценке рисков суверенного долга России рынок сориентирован на некоторое, не зафиксированное явно и постоянное значение R , которое не обязано быть равно 0,4 или какому-то еще предписанному числу.

В расчетах использовались ряды для s' и F_t на временном отрезке с 6 января 2014 г. по 6 июня 2014 г. (конец ряда обрезан за неделю до исполнения фьючерса в целях избежания эффекта перетекания объемов в следующий фьючерс). После оптимизации параметров методом наименьших квадратов модель (2–3) дает хорошее соответствие факту (рис. 3; коэффициент детерминации равен 0,89). Соответствующие оптимальные значения F_{def} и R равны: «дефолтное» значение индекса $F_{def} = 170$ (сто семьдесят) пунктов, ставка восстановления $R \approx 0,76$. Подчеркнем, что динамика фьючерса смоделирована только на основе следующей информации:

- 1) ряд значений спреда CDS;
- 2) одна «точка привязки» — значение фьючерса на начало года.

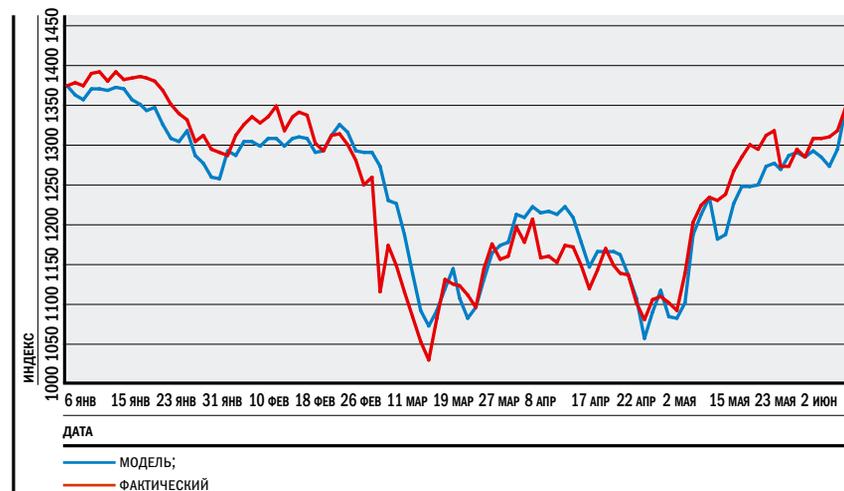
КАК ПОНИМАТЬ РЕЗУЛЬТАТ И ОТНОСИТЬСЯ К НЕМУ?

Прежде чем представить возможную интерпретацию, следует еще раз отме-

тить, что модель является упрощенной, а расчеты — приближенными. Нашей целью было грубо оценить уровень капитализации российского рынка акций в случае механического устранения определенной, существенной части спроса. При этом методика доступна, анализ может быть повторен/воспроизведен с помощью как используемых здесь, так и более поздних данных. Разумеется, дальнейшие события могут пойти таким образом, что представленные результаты получат прямую экспериментальную про-

тексте тот общеизвестный факт, что отечественный рынок акций исторически сформирован в основном внешним спросом. Поддержание только внутреннего спроса на инвестиции сложилось бы принципиально другие равновесные уровни цен. Таким образом, полученные результаты лишь подтверждают факт несформированности внутреннего спроса на рынке инвестиций и добавляют количественный аспект к этому известному обстоятельству. Делать же из них более далекие выводы, в том числе в отноше-

Рисунок 3. ФАКТИЧЕСКИЙ И СМОДЕЛИРОВАННЫЙ РЯДЫ ДЛЯ ИЮНЬСКОГО 2014 Г. ФЬУЧЕРСА НА ИНДЕКС РТС



Для адекватного понимания полученных цифр следует, прежде всего, критически отнестись к представлению об универсальности той сакральной роли фондовых рынков, которую они играют в протестантской деловой жизни и культуре.

верку (на момент написания статьи этого не произошло).

Автор считает, что для адекватного понимания полученных цифр следует, прежде всего, критически отнестись к представлению об универсальности той сакральной роли фондовых рынков, которую они играют в протестантской деловой жизни и культуре. Независимым и убедительным примером является Китай, на протяжении достаточно большого времени демонстрирующий, с одной стороны, мощный экономический рост, а с другой — мягко говоря, весьма скромные показатели динамики фондового рынка.

Применительно к России стоит явным образом учесть в конкретном кон-

нии реальной экономики, по мнению автора, нет оснований. ■

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Deutsche Bank Research [http://www.dbresearch.com/servlet/reweb2.ReWEB?rwnode=DBR_INTERNET_EN-PROD\\$EM&rwobj=CDS.calias&rwsite=DBR_INTERNET_EN-PROD](http://www.dbresearch.com/servlet/reweb2.ReWEB?rwnode=DBR_INTERNET_EN-PROD$EM&rwobj=CDS.calias&rwsite=DBR_INTERNET_EN-PROD)
2. Сайт Московской Биржи. www.moex.com
3. Фельмер Г., Шид А. Введение в стохастические финансы, МЦНМО 2008.
4. Халл Д. Опционы, фьючерсы и другие производные финансовые инструменты. М.: Вильямс, 2014.