

Анализ стоимости российских еврооблигаций с использованием Марковской дискретной модели миграции кредитных рейтингов

Токарев Павел Викторович

аспирант

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: ptokarev@gmail.com

С 2002 года ряд крупных российских компаний успешно использует для привлечения финансирования такие инструменты долгового рынка, как еврооблигации. До 2002 года российские еврооблигации были представлены лишь эмиссиями федерального уровня, причем наиболее крупные выпуски приходились на предкризисную первую половину 1998 года.

Одним из наиболее важных показателей, на которые ориентируются инвесторы, особенно зарубежные, при выборе объекта для вложения, является кредитный рейтинг. Рейтинг присваивается эмиссии ценных бумаг рейтинговыми агентствами, которые анализируют информацию об эмитенте, условия выпуска и выдают заключение о качестве эмиссии. Однако, рейтинговые агентства рассматривают в первую очередь долгосрочные тенденции и не вся релевантная информация оказывается учтенной в присвоенном бумаге рейтинге. Поэтому, для инвесторов является существенно важным то, насколько возможно руководствоваться кредитными рейтингами при принятии инвестиционных решений.

В данной работе проводится анализ российских еврооблигаций, имеющих глобальный кредитный рейтинг агентства Moody's по состоянию на 31 декабря 2006 года. На основании механизма, предложенного Джерроу, Ландо и Торнбуллом, определяются справедливые цены еврооблигаций и анализируются отклонения от данных цен. Предполагается существование двух видов риска – процентного риска и риска дефолта бумаги. Процентный риск определяется структурой безрисковых процентных ставок, а риск дефолта - матрицей вероятностей миграции (перехода) рейтингов. Анализ отклонения от модельной цены позволяет определить влияние рейтинга на рыночную цену облигации.

Методология применения поглощающих Марковских цепей для анализа вероятности дефолта по облигации достаточно хорошо проработана (напр., RiskMetrics компании JP Morgan). Представленная в данной работе модель относится к классу так называемых моделей в сокращенной форме (reduced-form model). В моделях данного класса условия дефолта экзогенны, т.е. не зависят от стоимости компании-эмитента. Эти условия определяются безрисковыми ставками, уровнями восстановления, а также стохастическим процессом интенсивности дефолта. Процесс интенсивности дефолта оценивается непосредственно на основании процесса миграции рейтингов облигаций.

Исходя из имеющегося рейтинга облигации, срока до погашения и восстановительной стоимости можно определить вероятность нахождения в состоянии дефолта до момента погашения. Так, пусть задан рынок на конечном временном интервале $[0, t]$. Неопределенность на этом рынке представлена фильтрованным вероятностным пространством $(\mathbb{P}, \mathcal{F}, (F_t)_{0 \leq t \leq T})$. Существует три класса инструментов: безрисковый банковский счет $B(t, T)$, безрисковые бескупонные облигации $P(t, T)$ и подверженные кредитному риску бескупонные облигации $V(t, T)$.

Эволюция безрискового банковского счета описывается через спот-ставки $r(t)$ ¹:

$$B(t) = \exp\left(-\int_t^T r(i) di\right)$$

Стоимость безрисковых облигаций равна умноженному на номинал бумаги условному математическому ожиданию текущей стоимости безрискового банковского

счета. Для того чтобы рынок был безарбитражным необходимо и достаточно², чтобы существовала единственная мартингальная мера $\tilde{\mathbb{P}}$ (эквивалентная исходной мере), относительно которой будет рассчитываться условное математическое ожидание.

$$P(t, T) = N E_{\tilde{\mathbb{P}}} \left[\frac{B(t)}{B(T)} \mid \mathcal{F}_t \right]$$

Стоимость подверженных риску облигаций определяется уровнем восстановления β и вероятностью дефолта ($I_{\{t, * T\}}$ - индикатор того, что момент дефолта t^* наступил до погашения бумаги. $I_{\{t, * T\}}$ - что дефолт наступил после погашения бумаги):

$$V(t, T) = N E_{\tilde{\mathbb{P}}} \left[\frac{B(t)}{B(T)} (\beta I_{\{t, * T\}} + (1 - \beta) I_{\{t, * T\}}^c) \right]$$

Если предположить, что процесс изменения спот-ставок $r(t)$ и процесс риска (определяемый моментом дефолта t^*) являются статистически независимыми по мартингальной мере $\tilde{\mathbb{P}}$, то стоимость подверженных риску облигаций определяется по формуле (предполагается независимость уровня восстановления от процесса спот-ставок):

$$V(t, T) = N P(t, T) (\beta + (1 - \beta) \tilde{\mathbb{P}}(t^* > T)),$$

Где $\tilde{\mathbb{P}}(t^* > T)$ - вероятность (по мере $\tilde{\mathbb{P}}$) того, что дефолт произойдет после погашения бумаги. В соответствие с моделью Джерроу-Ландо-Торнбулла, она определяется процессом миграции рейтинга.

В результате проведенного анализа были получены модельные оценки стоимости облигаций. Более 60% полученных оценок отклоняются от рыночных цен менее, чем на 10%. Для банковского сектора отклонения в среднем составляют – 7%, для телекоммуникационных компаний – 12%, для горнодобывающих – 5%, для нефтегазового сектора – 9%. Общая оценка с помощью Марковских цепей оказывается заниженной в среднем на 6%. Данные отклонения объясняются прежде всего тем, что глобальные кредитные рейтинги учитывают не всю информацию и не учитывают текущую стадию жизненного цикла бумаги, применяемые в расчетах вследствие отсутствия российских данных уровни восстановления и безрисковые ставки характерны для западных рынков.

Литература

1. Jarrow, Robert A., David Lando, Stuart M. Turnbull, 1997, "A Markov Model for the Term Structure of Credit Risk Spreads", *Review of Financial Studies*, 10, 481-523.
2. Jarrow, Robert A. and Stuart M. Turnbull, 1995, "Pricing Derivatives on Financial Securities Subject to Credit Risk", *Journal of Finance* 50, 53-86.
3. Duffie, Darrell, 1998, "Defaultable Term Structure Models with Fractional Recovery of Par", Graduate School of Business, Stanford University.
4. Edward, Altman, Andrea Resti and Andrea Sironi. Default Recovery Rates in Credit Risk Modeling: A Review of the Literature and Empirical Evidence, December 2003.
5. Longstaff, Francis A., Eduardo S. Schwartz, 1995, A Simple Approach to Valuing Risky Fixed and Floating Rate Debt, *Journal of Finance* 50, 789-819.
6. Ширяев А.Н. Основы стохастической финансовой математики, М.:ФАЗИС, 2004