

Оценка частоты досрочных возвратов

© 2012 Д.З. Вагапова

Самарский государственный аэрокосмический университет
им. академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет)
E-mail: kafedra_itemeo@mail.ru

В статье рассматривается вопрос оценки частоты досрочных возвратов. Выделяются и отдельно анализируются принятые на рынке методики оценки размеров досрочных возвратов. В исследовании используются статистические данные по реальным ипотечным облигациям. На основании полученных результатов сделаны соответствующие выводы.

Ключевые слова: досрочные возвраты, кредитные соглашения, оценка частоты, ипотечный кредит.

Условия кредитных соглашений для большинства ипотечных кредитов, выдаваемых для приобретения жилой недвижимости, допускают возврат долга в любое время в течение срока договора без каких-либо санкций со стороны кредиторов. Как правило, досрочное погашение кредита в полном объеме происходит в тех случаях, когда заемщик продает жилье или рефинансирует кредит. В иных случаях заемщики производят частичное досрочное погашение кредита.

Различные скорости досрочных возвратов, характерные для ипотечных пулов, которые выступают ипотечным покрытием при выпуске ипотечных облигаций, оказывают серьезное влияние на графики выплат основного долга, прогнозируемые инвесторами в эти ценные бумаги. Изменение скорости досрочных возвратов может также вызвать существенные изменения в приведенной стоимости или инвестиционной привлекательности ипотечных облигаций. В общем случае имеет место прямая зависимость между приведенной стоимостью ипотечных облигаций с низкими купонными ставками и скоростью досрочных возвратов и обратная зависимость между приведенной стоимостью ипотечных облигаций, имеющих купонную ставку выше рыночной, и скоростью досрочных возвратов.

Скорость досрочных возвратов по кредитам, составляющим ипотечный пул, зачастую измеряется и прогнозируется с помощью показателя условной частоты досрочных возвратов (conditional prepayment rate, CPR). Значение CPR представляет собой долю остатка задолженности по основному долгу, которая досрочно погашается в течение одного года.

Частота досрочных возвратов для жилищных ипотек существенным образом зависит от типа кредита, демографических характеристик, цели кредита, возврата кредита, уровня процентных ставок, цены (рыночной стоимости) жилья, общеэкономических условий и множества других факторов.

В целом, досрочные возвраты определяются как разница между фактическим остатком задолженности по ипотечному покрытию (пулу ипотечных кредитов) и ожидаемым (планируемым) остатком задолженности согласно оригинальному графику погашения. Для того чтобы учесть особенности досрочных возвратов, на рынке ипотечных облигаций существует несколько подходов, дающих возможность оценить объем досрочно возвращаемого основного долга для кредитных пулов. Поскольку ипотечное покрытие включает кредиты различных размеров, информация о сумме досрочных возвратов в абсолютной величине не вполне содержательна с точки зрения сравнительного анализа различных пулов. Поэтому все три приведенные в таблице методики основываются на расчете доли досрочных платежей (prepayment percentage) или частоты (коэффициента) досрочных возвратов (prepayment rate).

При моделировании возникает проблема структурирования досрочных погашений. Для того чтобы приобрести навыки работы с описанными выше методиками, следует привести несколько формул. Выражение (1) применяется для расчета SMM. Оно является основой для всех последующих вычислений:

$$SMM = 100 \cdot \frac{(WR - FR)}{WR}, \quad (1)$$

где WR - ожидаемый остаток;
 FR - фактический остаток.

В равенстве (1) *ожидаемым остатком* называется ожидаемый остаток задолженности по кредитам, рассчитанный исходя из оригинального графика погашения кредитов.

$$CPR = 100 \cdot \left[1 - \left(1 - \frac{SMM}{100} \right)^{12} \right]; \quad (2)$$

Принятые на рынке методики оценки размеров досрочных возвратов

Доля досрочных возвратов за месяц (Single monthly mortality, SMM)	SMM определяется как доля месячных досрочных возвратов в процентах от ожидаемого остатка задолженности в данном месяце (согласно оригинальному графику)
Условный коэффициент досрочных возвратов (Conditional prepayment rate, CPR)	CPR определяется как доля досрочных возвратов (ставка досрочных возвратов), вычисленная в результате приведения значения SMM к годовому базису. Величина CPR - это отношение суммы досрочно погашенного в течение года основного долга к остатку задолженности по кредиту
Стандартная модель Ассоциации участников рынка государственных бумаг (Public Securities Association, PSA)*	Стандартная методика, разработанная PSA, согласно которой коэффициенты досрочных возвратов, рассчитанные как CPR, имеют заданное временное распределение. У этого временного графика следующая форма: значение коэффициента досрочных возвратов по пулу ипотечных кредитов линейно возрастает в течение первых 30 мес., а затем держится на постоянном уровне. Для стандартной кривой PSA (100 % PSA) начальное значение коэффициента досрочных возвратов составляет 0,2 % в первый месяц (CPR=0,2), а затем CPR растет по 0,2 % ежемесячно вплоть до 30-го месяца. Таким образом, значение коэффициента досрочных платежей становится равным 6 % (CPR=6 %) и остается таковым до конца. На практике используется процентный коэффициент PSA

* В настоящее время Ассоциация участников рынка государственных ценных бумаг переименована в Ассоциацию участников рынка облигаций (The Bond Market Association), однако в названии модели и методики оценки коэффициента досрочных возвратов сохраняется старое название.

$$PSA = 100 \cdot \frac{CPR}{\min(\text{возраст}, 30) \cdot 0,2} \quad (2a)$$

где *возраст* - возраст кредита.

Скорости предоплаты

Денежный поток производного инструмента на основе закладных определяется по денежному потоку пула закладных. Единственным важным фактором, усложняющим попытку получить этот денежный поток, является непредсказуемость предоплаты. Предоплата представляет собой погашение взятой ссуды сверх того, что запланировано по графику погашения. Следует сравнить коэффициент амортизации β_i у пула с имеющимся коэффициентом амортизации, чтобы определить, производится ли предоплата или нет. Величина, на которую рассматриваемый коэффициент будет превосходить коэффициент амортизации, и представляет величину предоплаты.

Значение *ежемесячного сокращения остатка* (ЕСО) ω означает, что предоплата будет составлять ω % от намеченного по графику остатка ссуды в конце месяца. Другими словами, ЕСО представляет собой долю в процентах от остатка непогашенной ссуды на конец месяца, которая будет выплачена в виде предоплаты за этот месяц. Предположим, что величина ссуды, оставшейся непогашенной у некоторой ценной бумаги, обеспеченной закладной, в начале месяца равна 50 000 долл., ЕСО составляет 5 %, а намеченная сумма погашения за этот месяц равна 70 долл. Тогда величина предоплаты за данный

месяц будет составлять $0,005 \cdot (50\,000 - 70) \approx 250$ долл. Если та же скорость ежемесячной предоплаты s поддерживается с момента выпуска пула, то ссуда, оставшаяся непогашенной, в конце месяца i будет равна:

$$B_i = (1 - s / 100)^i.$$

Причем данная формула справедлива, даже если не оговаривать, что скорость предоплаты должна лежать между 0 % и 100 %.

Возьмем n -периодную закладную. Ее коэффициент амортизации после 54 мес. составляет величину 0,824866. Если же реальный коэффициент равен 0,8, то ежемесячное сокращение остатка в начальном периоде в 54 мес. оказывается равным 0,0566677.

То есть каждый месяц в виде предоплаты выплачивается примерно 0,057% от ссуды, оставшейся непогашенной.

Условная скорость предоплаты (УСП) представляет собой ежемесячный эквивалент ЕСО в следующем смысле:

$$u = 100 \cdot \left[1 - \left(1 - \frac{v}{100} \right)^{1/12} \right].$$

Здесь u =УСП, v =ЕСО. И наоборот:

$$v = 100 \cdot \left[1 - \left(1 - \frac{u}{100} \right)^{1/12} \right].$$

Следовательно, ЕСО в 0,566677 эквивалентна УСП 0,677897. Тем самым примерно 0,68 % от ссуды, оставшейся непогашенной, выплачи-

вается в виде предоплаты ежегодно. При ускоренной предоплате (УСП) денежный поток из погашений по времени сдвигается вперед.

Ассоциация Государственных Ценных Бумаг (АГЦБ) в 1985 г. стандартизировала модель предоплаты. Стандарт АГЦБ задается в виде последовательности месячных УСП, которая отражает рост УСП в зависимости от возраста ссуды. Стандарт Ассоциации Государственных Ценных Бумаг характеризуют следующие скорости предоплаты: в первый месяц УСП равна 0,2 %, после чего она увеличивается на 0,2 % в месяц до тех пор, пока не достигнет величины 6 % в год на 30-м месяце и затем в оставшиеся годы держится на этом уровне.

Переход от уровня Q АГЦБ к УСП/ЕСО требует знания возраста пула. Так, при скорости предоплаты 150 АГЦБ оказывается, что УСП равна $0,2\% \cdot 2 \cdot (150/100) = 0,6\%$, если пул появился 2 мес. назад и $6\% \cdot 1,5 = 9\%$, если возраст пула превосходит 30 мес.

Вектор предоплаты и анализ денежного потока

Для описания ежемесячной скорости предоплаты в зависимости от времени вместо одного-единственного уровня АГЦБ необходимо использовать вектор чисел АГЦБ, который следует из выбранной модели предоплаты.

Если существует единственное число УСП, представляющее истинную скорость предоплаты, то такое число по очевидным причинам следует называть постоянной скоростью предоплаты. Но эта простая модель не отражает такой экспериментально установленный факт, что у пулов с новыми ссудами предоплата обычно идет с меньшей скоростью, чем у давно возникших пулов. Поэтому следует предпочесть вектор УСП. На практике с вектором УСП или ЕСО легче работать, чем с вектором АГЦБ, поскольку здесь нет зависимости от возраста пула. Но стоит отметить, что вектор УСП всегда можно превратить в эквивалентный вектор уровней АГЦБ и наоборот.

Чтобы оценить стоимость ценной бумаги, обеспеченной закладной, следует уточнить ее денежный поток, т.е. периодические взносы, состоящие из суммы основного долга и процентов, в предположении, что выбран некоторый уровень предоплаты, задаваемый вектором предоплаты. Цена по счету после этого полагается равной величине:

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+r)^{\omega-1+i}}, \quad (3)$$

где C_i - наступление момента i ;

n - средневзвешенный срок погашения;

r - ставка дисконта;

ω - доля периода от момента совершения сделки до первой выплаты суммы основного долга и процентов.

Показатель *средневзвешенный срок погашения* является средневзвешенным оставшимся сроком действия для закладных, оставшихся в пуле, причем весом для каждой закладной является остаток непогашенной в ней ссуды. Величина же r , при которой вышеуказанное выражение равняется рыночной цене, называется *доходностью (статической) денежного потока*. А *индуцированное значение АГЦБ* является тем единственным уровнем предоплаты АГЦБ, который приводит к той же доходности денежного потока.

Каждая выплата состоит из погашения, процентов и предоплаты. Пусть \overline{B}_k обозначает реально оставшуюся непогашенной часть ссуды на момент k (в месяцах). При условии, что на момент $i-1$ остаток непогашенной ссуды известен (и равен \overline{B}_{i-1}), элементы погашения основного долга и процентов момента i можно записать в виде:

$$\overline{P}_i \equiv \overline{B}_{i-1} \left(\frac{\beta_{i-1} - \beta_i}{\beta_{i-1}} \right) = \overline{B}_{i-1} \frac{r/m}{(1+r/m)^{n-i+1} - 1}, \quad (4)$$

$$\overline{I}_i \equiv \overline{B}_{i-1} \frac{r - \alpha}{m}, \quad (5)$$

где величина α представляет *спред обслуживания* (т.е. является ставкой, соответствующей комиссионным за обслуживание), который также учитывает и комиссионные за гарантию. Величина предоплаты момента i записывается в виде

$$R_i = \overline{B}_{i-1} \frac{\beta_i}{\beta_{i-1}} \cdot v_i, \quad (6)$$

где v_i означает скорость предоплаты в месяце i .

И если общая сумма погашения в пуле равна $\overline{P}_i + R_i$, то остаток непогашенной ссуды после момента i составляет величину

$$\begin{aligned} \overline{B}_i &= \overline{B}_{i-1} - \overline{P}_i - R_i = \\ &= \overline{B}_{i-1} \left[1 - \left(\frac{\beta_{i-1} - \beta_i}{\beta_{i-1}} \right) - \frac{\beta_i}{\beta_{i-1}} \cdot v_i \right] = \\ &= \frac{\overline{B}_{i-1} \cdot \beta_i \cdot (1 - v_i)}{\beta_{i-1}}. \end{aligned} \quad (7)$$

Из соотношения вытекает, что

$$\overline{B}_i = B_i \cdot \prod_{j=1}^i (1 - v_j). \quad (8)$$

Предположим $b_i \equiv \prod_{j=1}^i (1 - v_j)$, тогда выплачиваемые по расписанию часть основного долга и проценты записываются в виде

$$\overline{P}_i = b_{i-1} P_i, \quad \overline{I}_i = b_{i-1} I_i', \quad (9)$$

где $I_i' \equiv B_{i-1} \cdot (r - \alpha) / m$ - процентная часть выплаты по расписанию.

Следовательно, для расчета результирующего денежного потока необходимо знать запланированный денежный поток и величины b_i , которые определяются по вектору предоплаты. Не-

обходимо отметить, что если комиссионных нет (т.е. $\alpha = 0$), то планируемая ежемесячная выплата до предоплаты за месяц i оказывается равной:

$$\overline{P}_i + \overline{I}_i = b_{i-1} (P_i + I_i) = b_{i-1} C, \quad (10)$$

где C - ежемесячная выплата, рассчитываемая по величине взятой ссуды.

Чтобы получить *ставку перевода*, нужно из *средневзвешенного купона* у суммарных платежей по закладным вычесть комиссионные за обслуживание и гарантию. Показатель средневзвешенного купона представляет собой средневзвешенное всех ставок у закладных пула, причем весом для каждой закладной является остаток непогашенной ссуды. Спрэд обслуживания для ценных бумаг, обеспеченных закладными, представляет комиссионные как за гарантию, так и собственно за обслуживание.

Поступила в редакцию 04.03.2012 г.